GEORGE RACZ

CONSTRUIȚI UN MAGNETOFON

EDITURA TINERETULUI

GEORGE RACZ

CONSTRUIŢI UN MAGNETOFON

EDITURA TINERETULUI

CUVÎNT ÎNAINTE

Dezvoltarea impetuoasă a radiotehnicii a dus în ultimul deceniu la crearea de noi și noi ramuri anexe, iar acestea, la rîndul lor, au determinat necesitatea unor tehnicieni de specialitate. Această tendință s-a răsfrînt și asupra radioamatorismului. Astfel, astăzi sînt unii amatori care se ocupă de domeniul undelor ultrascurte, alții de aplicațiile industriale ale electronicii sau telemecanicii etc.

Un număr mereu crescînd de tineri se simt atrași de un domeniu care nu este nou, dar care abia în ultimii ani, datorită progreselor tehnice uluitoare înregistrate, a devenit accesibil amatorismului: înregistrarea și redarea sunetului.

Astfel s-a născut „audioamatorul". Prin definiție, el are două pasiuni: radiotehnica și muzica — și o singură dorință: să-și construiască un aparat în stare să-i permită înregistrarea și redarea în cît mai bune condiții a vorbei și muzicii. Un astfel de aparat este, în zilele noastre, magnetofonul.

Utilitatea unui magnetofon nu mai trebuie demonstrată. Ceea ce trebuie subliniat însă este că printr-o astfel de construcție, bine îndrumată, viitorul tehnician, indiferent de specialitatea pe care și-o va alege, capătă o experiență practică foarte utilă atît în domeniul elec-

tronicii, cît și al mecanicii. Mai trebuie arătat că înregistrarea magnetică își găsește astăzi aplicații în cele mai variate domenii, cum ar fi: în radiodifuziune, în producția de discuri de gramofon, în cinematografie și în general în industrie.

Lucrarea de față se adresează tineretului pînă la 18 ani, dar desigur că va putea fi (și sîntem convinși că va fi) folositoare și tinerilor... mai vîrstnici.

Realizarea unui magnetofon de amator nu cere cunoștințe speciale și orice radioamator, posedînd cunoștințe medii și care s-a mai ocupat de construcția radioreceptoarelor sau amplificatoarelor cu mai multe tuburi va realiza cu ușurință partea electronică. Partea mecanică nu pune nici ea probleme speciale, cu condiția ca amatorul să respecte cu strictețe cotele indicate în desene și să aibă puțină îndemînare.

Magnetofonul descris în această carte a fost realizat de autor și funcționează în bune condiții de cîțiva ani. Toate datele constructive, atît electrice cît și mecanice, corespund cu cele ale modelului în funcțiune și sînt verificate de practică. Totuși, pentru a da posibilitatea amatorului să-și îmbogățească la maximum cunoștințele și eventual de a aduce mici modificări constructive, conform posibilităților lui, autorul a considerat necesar să consacre un număr de pagini explicării principiilor elementare ale înregistrării sunetului și în special ale înregistrării magnetice, precum și descrierii părților componente ale unui magnetofon în general. Un însemnat spațiu a fost acordat problemelor privind reglajul și punerea la punct, aplicațiile și depanajul magnetofonului. De asemenea, cititorul va găsi unele date privind

construcția magnetofoanelor stereofonice, după ce în prealabil se arată avantajele stereofoniei.

Construcția descrisă în acest volum poate fi realizată în întregime cu materiale pe care amatorul le va putea procura sau confecționa relativ ușor. Pentru aceasta s-au ales soluțiile cele mai simple și cu rezultatele cele mai sigure. Magnetofonul realizat nu va putea rivaliza, din punct de vedere al comodității de manipulare, cu un magnetofon de proveniență industrială. Din punct de vedere al calității sunetului, însă, el este comparabil cu orice model curent, din comerț, folosind aceeași viteză de deplasare a benzii (19,05 cm/sec.).

Autorul recomandă celor interesați să pășească cu încredere la realizarea acestei construcții, fără să se sperie de micile greutăți care s-ar putea eventual ivi pe drum, și să se adreseze Editurii tineretului pentru orice probleme de ordin practic care ar putea apare pe parcurs.

Spor la lucru!

UN SCURT ISTORIC

Au trecut mai bine de 100 de ani de cînd s-a încercat pentru prima oară înregistrarea sunetului cu ajutorul unui aparat numit „fonoautograf". Acest aparat nu făcea altceva decît să transforme undele sonore într-o forță mecanică, capabilă să înscrie „imaginea" sonoră pe un sul rotitor acoperit de negru de fum. El nu putea însă servi și la redarea sunetului.

Două decenii mai tîrziu, în anul 1877, a apărut „fonograful" inventat de T. A. Edison. Sunetul care urma să fie înregistrat era captat cu o pîlnie și adus la o membrană elastică. Un ac prins de membrană vibra sub acțiunea undelor sonore. Aceste vibrații se înscriau pe un cilindru făcut dintr-o masă moale (ceară) sub formă de șanțuri ondulate. Întrucît, în timpul înregistrării, cilindrul de ceară se rotea și avea concomitent o mișcare de translație de-a lungul axei sale, rezultatul era o linie elicoidală, asemănătoare cu un ghivent.

La redare, același șanț era din nou parcurs de ac și întreg procesul se repeta invers: acul influența membrana, iar pîlnia transmitea aerului oscilațiile acustice.

Desigur că fonograful era un instrument foarte primitiv și audiția obținută la redare nu avea mare asemănare cu sunetul original înregistrat.

Fonograful a avut ca urmare gramofonul, iar cilindrul de ceară a fost înlocuit prin discurile bine-cunoscute din zilele noastre, însă principiul de bază a rămas neschimbat. O dată cu apariţia tuburilor electronice, în decursul celui de-al doilea deceniu al secolului nostru, a devenit posibilă amplificarea oscilaţiilor electrice şi au luat naştere dozele de redat discuri. Aceste doze nu transformă oscilaţiile acului în sunete. Ele furnizează o tensiune electrică şi pot fi asemuite cu un generator electric. Amplitudinea şi frecvenţa curentului corespund cu amplitudinea şi frecvenţa oscilaţiilor înscrise pe disc. Curentul este apoi amplificat cu ajutorul unui amplificator electronic şi transformat în oscilaţii acustice cu ajutorul difuzorului.

Înregistrarea şi redarea sunetului pe cale optică au fost puse la punct în preajma apariţiei filmului sonor, acum vreo 35 de ani, pe baza unui principiu cunoscut încă de la sfîrşitul secolului trecut (1889), cînd medicul rus A. F. Viksemski a realizat un aparat care permitea obţinerea imaginii undelor sonore pe o suprafaţă fotosensibilă. Mai tîrziu, celula fotoelectrică, care permite transformarea energiei luminoase în energie electrică, şi apariţia tuburilor electronice au creat condiţiile necesare perfecţionării acestui sistem de înregistrare şi redare a sunetului. Pe scurt, el se bazează pe acţiunea luminii asupra unui strat fotosensibil, variaţiile de intensitate şi frecvenţa acestor variaţii de lumină fiind corespunzătoare variaţiilor de amplitudine şi frecvenţă ale oscilaţiilor acustice captate de un microfon.

Înregistrarea optică a sunetului este utilizată pe larg în cinematografie.

* * *

Înregistrarea magnetică a sunetului a fost pentru prima dată studiată și experimentată de inginerul danez Valdemar Poulsen în anul 1898. Bazat pe principiul folosit și în prezent și care va fi explicat mai pe larg într-un capitol viitor, aparatul lui Poulsen se numea „telegrafon" și avea ca scop înregistrarea pe un fir de oțel a semnalelor telegrafice.

Înregistrarea și redarea magnetică a sunetului nu a făcut progrese importante decît acum vreo 20 de ani, cînd datorită muncii neobosite a cercetătorilor a fost pus la punct primul „magnetofon" capabil să depășească din punct de vedere al performanțelor orice alt sistem cunoscut de înregistrare și redare a sunetului.

După anul 1945 magnetofonul a fost în continuare perfecționat și în scurt timp el a devenit un instrument accesibil profanului, găsindu-și în același timp nenumărate aplicații în radiodifuziune, industria producătoare de discuri de gramofon etc.

PRINCIPIILE ELEMENTARE ALE ÎNREGISTRĂRII MAGNETICE

Înregistrarea

Principiul înregistrării magnetice este simplu. Să presupunem că în faţa polilor unui electromagnet se deplasează un fir de oţel demagnetizat. Alimentînd electromagnetul cu un curent electric de frecvenţă acustică, firul de oţel se va magnetiza şi în fiecare porţiune a lui se va forma un magnet elementar avînd o anumită poziţie şi polaritate. Fiecărei perioade a curentului alternativ îi vor corespunde doi magneţi elementari, de polarităţi opuse, întrucît o perioadă se compune dintr-o alternanţă pozitivă şi una negativă (fig. 1). Practic, magnetizarea nu este uniformă, deoarece nici curentul de audiofrecvenţă care alimentează electromagnetul nu are o intensitate uniformă. Un electromagnet de acest fel va fi denumit de acum înainte „cap de înregistrare".

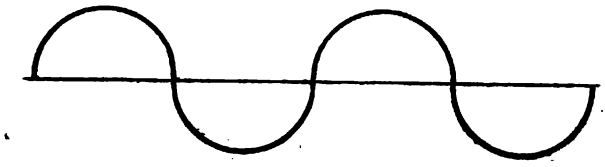


Fig. 1.

Redarea

Dacă firul de oţel, magnetizat conform procedeului descris mai sus, este deplasat în faţa polilor unui electromagnet, în înfăşurarea acestuia se va induce o forţă electromotoare. Forma curbei care o reprezintă este identică cu forma curbei care reprezintă curentul de înregistrare.

Un electromagnet de acest fel va fi denumit de acum înainte „cap de redare", iar atunci cînd acelaşi electromagnet va servi atît la înregistrare cît şi la redare, îl vom denumi „cap universal".

Ştergerea

Pentru ca firul de oţel, amintit mai înainte, să poată servi drept „purtător de sunet", trebuie să fie magnetizat pînă la saturaţie sau să fie complet demagnetizat. O mică comparaţie va uşura înţelegerea. Închipuiţi-vă că am scris un cuvînt cu creionul pe o foaie de hîrtie albă. Pentru a face să dispară acest cuvînt avem două căi: fie înnegrim porţiunea respectivă (magnetizare pînă la saturaţie), fie ştergem cuvîntul cu guma (demagnetizare). Analogia nu este absolut corectă, dar este totuşi utilă.

Magnetizarea firului de oţel se poate obţine prin supunerea lui la acţiunea unui cîmp magnetic continuu, suficient de puternic. Demagnetizarea se obţine prin trecerea firului în faţa polilor unui electromagnet alimentat cu curent alternativ. Datorită faptului că firul de oţel este în continuă deplasare, el este supus

de fapt acțiunii unui cîmp magnetic alternativ descrescînd, care duce la anularea magnetizării existente.

Electromagnetul sau magnetul permanent care servește la ștergerea unei înregistrări va fi denumit de acum înainte „cap de ștergere".

Purtătorul de sunet

În paragrafele precedente am considerat că purtătorul de sunet este un fir de oțel. De fapt, aceasta și era situația în decursul etapelor inițiale de dezvoltare ale magnetofonului.

În prezent, „magnetofonul cu sîrmă" a fost înlocuit de „magnetofonul cu bandă".

Banda magnetică este formată dintr-un suport de hîrtie (nu se mai folosește), din acetat de celuloză sau din clorură de polivinil pe care se aplică o emulsie de oxid de fier înglobat într-o soluție sintetică. Emulsia poate fi aplicată pe o față sau pe ambele fețe ale benzii.

Suportul are o grosime cuprinsă între 12—40 microni, iar stratul activ o grosime de 10—20 microni. Diferitele tipuri de benzi se deosebesc în privința componenței emulsiei magnetice, a naturii suportului, a grosimii suportului și emulsiei, a uniformității materialului ș.a.m.d.

Principalele proprietăți magnetice ale benzii sînt următoarele:

1 — caracteristica de frecvență;
2 — sensibilitatea;
3 — zgomotul de fond;
4 — efectul de copiere.

În afară de acestea, banda mai este caracterizată şi prin rezistenţa la eforturi mecanice (rezistenţa la rupere), precum şi prin rezistenţa la deformări mecanice (alungire).

Efectul de copiere, amintit mai sus, constă în faptul că sunetele înregistrate pe bandă se copiază pe spirele vecine, de unde rezultă un „pre-ecou" sau un „post-ecou". Nivelul acestui ecou depinde în mod direct de calitatea benzii şi trebuie să fie, bineînţeles, cît mai mic.

Polarizarea

Datorită procesului de magnetizare a purtătorului de sunet, asupra căruia nu vom insista aici, înregistrînd pe bandă un semnal sinusoidal se obţine de-a lungul benzii o inducţie care variază nesinusoidal. În acest fel se produc distorsiuni de neliniaritate. Cu alte cuvinte, efectuînd o înregistrare muzicală, aşa cum s-a arătat la începutul acestui capitol, la redare ea va apare extrem de deformată. Fenomenul se poate asemui cu ceea ce s-ar petrece într-un tub final de putere care, fiind negativat incorect, ar lucra pe o porţiune neliniară a caracteristicii sale.

Pentru ca înregistrarea să aibă loc pe o porţiune rectilinie a curbei de magnetizare, se foloseşte polarizarea capului de înregistrare.

Polarizarea cu curent continuu — mai simplă — prezintă dezavantajul de a da naştere unei forţe electromotoare „de zgomot" (fîşîit). De aceea nu ne vom ocupa de ea.

Polarizarea cu curent alternativ este mai avantajoasă şi datorită introducerii ei, în anul 1939, magne-

tofonul a devenit instrumentul de calitate pe care-l cunoaștem cu toții astăzi. Nu vom descrie aici modul în care se obține eliminarea distorsiunilor prin polarizarea cu curent alternativ, întrucît fenomenul este destul de complicat și depășește cadrul acestei lucrări. Ne vom limita să arătăm că se folosește în acest scop un curent alternativ de frecvență ultrasonoră (peste 20 kHz, dar nu mai mare de 100 kHz).

Caracteristica de frecvență

Orice radioamator care s-a mai ocupat de construcția unui receptor sau amplificator de audiofrecvență știe că timbrul sunetului reprodus depinde de fidelitatea cu care etajele de joasă frecvență amplifică diferitele frecvențe din spectrul audibil și că nivelul amplificării la diferite frecvențe se poate reprezenta în mod grafic printr-o curbă. Această curbă poartă numele de „caracteristica de frecvență" (sau curba de fidelitate a aparatului respectiv). Atunci cînd un amplificator amplifică neuniform diferitele frecvențe audio se spune că produce „distorsiuni de frecvență".

Distorsiunile de frecvență constituie o caracteristică a procesului de înregistrare și redare magnetică a sunetului. Cauzele acestor distorsiuni sînt numeroase și nu vor fi discutate aici, avînd un caracter prea teoretic. Se va arăta doar că ele pot fi minimalizate prin utilizarea unui purtător de sunet de calitate superioară, a unor capete de redare și înregistrare bine realizate și printr-un ghidaj optim al benzii în fața capetelor.

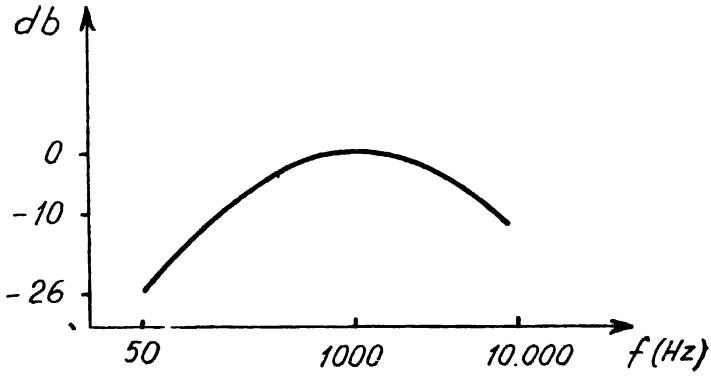


Fig. 2.

În figura 2 este reprezentată caracteristica de frecvență de înregistrare și redare. Precum se vede, luînd ca referință o frecvență mijlocie (1 000 Hz), se constată o atenuare mai mult sau mai puțin pronunțată la frecvențele joase și înalte. Așa arată deci curba tensiunii culese de la bornele capului de redare. Dacă am trece acum la amplificarea semnalelor astfel obținute cu ajutorul unui amplificator liniar, am obține în difuzor o audiție deformată, din punct de vedere al timbrului sau al „tonului". Ar lipsi frecvențele joase — de exemplu contrabasul dintr-o orchestră — și cele înalte (ton înfundat). În rezumat, am avea o audiție nu prea diferită de cea obținută cu un patefon.

Corectarea distorsiunilor de frecvență se poate efectua, pe cît de simplu pe atît de eficace, cu ajutorul unui amplificator de audiofrecvență care să posede o caracteristică de frecvență de așa natură încît să compenseze distorsiunile introduse de capetele magnetice și de purtătorul de sunet. Amplificatorul nu va trebui

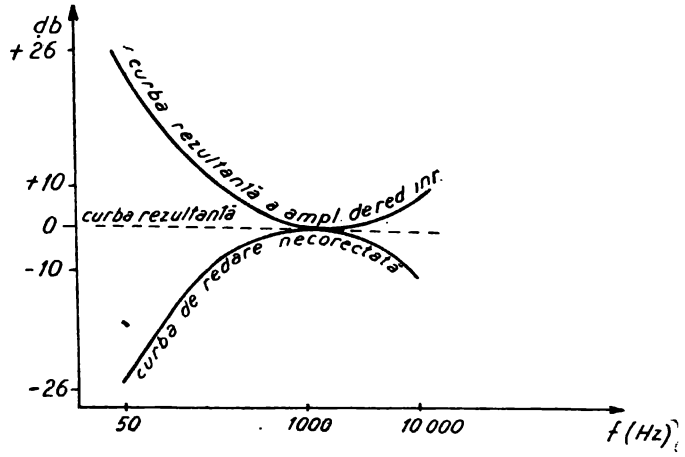


Fig. 3.

deci să fie liniar, ci să aibă o curbă de frecvență care să urmărească „în sens invers" curba tensiunii capului de redare. În figura 3 este reprezentată atît curba de redare a capului, cît și curba de frecvență a amplificatorului necesar și curba rezultantă. Precum se vede, curba rezultantă este liniară (practic, vor exista mici abateri).

Efectul polarizării asupra sensibilității și distorsiunilor

După cum s-a arătat într-un paragraf precedent înregistrarea magnetică are loc prin aplicarea concomitentă la capul de înregistrare a unei tensiuni de audiofrecvență și a unei tensiuni de polarizare (sau premagnetizare).

Importanța mărimii curentului de premagnetizare nu poate fi de ajuns subliniată. Autorul cunoaște

cazurile multor amatori care, reușind să construiască cu succes un magnetofon după o descriere oarecare, s-au împotmolit tocmai la urmă, cînd trebuia efectuat reglajul părții electronice. Unii dădeau vina pe capete, alții pe bandă, dar prea puțini, din lipsă de îndrumare, și-au putut da seama că nu era vorba decît de un curent de premagnetizare incorect. Asupra detaliilor cu caracter practic privind această problemă vom reveni într-un capitol următor.

Curentul de premagnetizare are o influență directă asupra sensibilității benzii și asupra distorsiunilor neliniare despre care s-a mai discutat. Considerînd un tip de bandă oarecare, există o valoare optimă a curentului de premagnetizare pentru care se obține un nivel maxim de tensiune la redare și o altă valoare pentru care se obțin distorsiuni minime. În figura 4 se ilustrează grafic modul în care variază factorul de distorsiuni de neliniaritate în funcție de polarizare

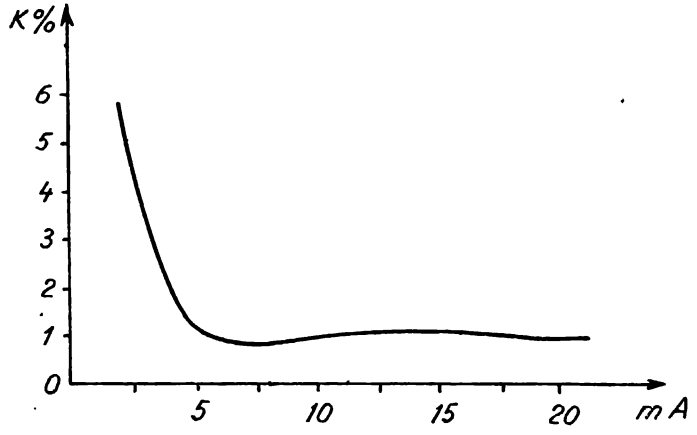


Fig. 4.

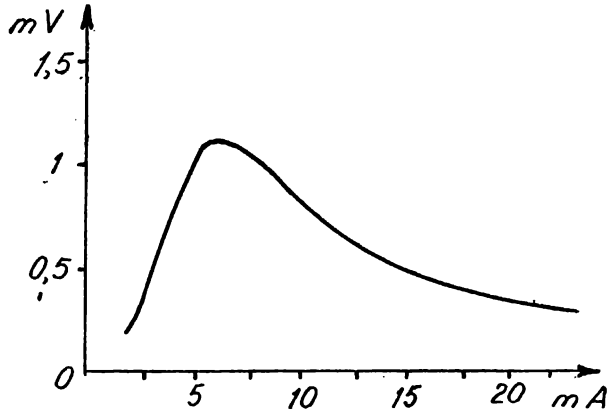


Fig. 5.

pentru tipul de bandă AGFA C, iar în figura 5 graficul de variație a tensiunii de ieșire în funcție de polarizare.

Desigur că un nivel de tensiune ridicat constituie un avantaj, totuși pentru a menține distorsiunile la o valoare acceptabilă, se alege o soluție de compromis, adică o valoare a curentului de premagnetizare pentru care distorsiunile să nu depășească 2—3%, iar sensibilitatea să fie încă suficient de bună.

În general este bine ca să se știe că un curent de premagnetizare prea mic înseamnă distorsiuni prea mari, iar un curent prea mare provoacă nu numai o sensibilitate redusă, dar și o atenuare importantă a frecvențelor audio înalte.

Ansamblul mecanic

Știm că înregistrarea magnetică are loc prin deplasarea purtătorului de sunet (pe care-l vom denumi de acum înainte „bandă") în fața unor capete cu diverse funcții.

Deplasarea benzii de magnetofon se efectuează cu ajutorul unui sistem mecanic adecvat, care trebuie să asigure îndeplinirea — în anumite limite — a unor condiții dinainte stabilite. Aceste condiții diferă, în funcție de categoria magnetofonului, iar în cazul unei construcții de amator — după pretențiile constructorului. Ele se pot rezuma în următoarele puncte:

1 — asigurarea unei viteze uniforme de deplasare a benzii în timpul funcționării normale (înregistrare sau redare);

2 — obținerea unei viteze nominale care să corespundă cu vitezele standardizate stabilite pentru magnetofoanele de toate tipurile;

3 — asigurarea unui sistem de frînare care să nu permită formarea de bucle sau desfășurarea accidentală a benzii de pe suportul ei și care să asigure totodată o bună aderență a benzii pe capete;

4 — asigurarea unui sistem de rebobinare rapidă;

5 — asigurarea unui sistem de derulare rapidă.

Condițiile de mai sus au fost enumerate în ordinea importanței lor din punct de vedere al unei realizări de amator. Ele vor fi explicate în amănunt mai jos.

Prima condiție este cea mai importantă. De ea depinde calitatea sunetului obținut la redare. Executarea necorespunzătoare, cu toleranțe prea largi, a unor piese în rotație duce în mod inevitabil la variații de viteză periodice. Frecvența acestor variații de viteză este dependentă de turația piesei „vinovate". Dacă această variație ajunge pînă la 12 rot/s, atunci variația corespunzătoare de viteză dă naștere la o variație a înălțimii sunetului înregistrat, care se manifestă ca o „miorlăială". Cînd piesa în rotație are o turație de 12—20 rot/s, sunetul apare tremurat. La turații mai mari ale piesei defecte, senzația auditivă produsă este aceeași ca și cea produsă de un amplificator care distorsionează (răgușeală).

În condiții de amator mai pot interveni (și intervin destul de des) alte cauze provocatoare de variații de viteză. Astfel, un ghid prost executat, o frînă care acționează neuniform etc. pot da naștere la variații de viteză sporadice, nelegate de excentricitatea vreunei piese în rotație. De aceste fenomene, precum și de altele asemănătoare ne vom ocupa însă mai amănunțit în capitolele următoare.

Condiția a doua enunțată mai înainte este importantă nu atît din punct de vedere al funcționării propriu-zise a magnetofonului, cît din punct de vedere al creării posibilității de a efectua schimburi de benzi înregistrate cu alți posesori de magnetofoane. Întrucît

înălțimea sunetului înregistrat pe bandă nu se menține la redare decît cu condiția ca vitezele de înregistrare și redare să fie absolut identice, este ușor de înțeles de ce avem tot interesul ca viteza magnetofonului nostru să corespundă cu cea a magnetofoanelor industriale. Iar dacă fiecare amator va respecta acest lucru, evident că schimburile de benzi între diferiți posesori de magnetofoane, folosind aceeași viteză standardizată de deplasare a benzii, vor fi pe deplin posibile.

Vitezele standardizate sînt următoarele:

76,2 cm/s ... pentru instalații profesionale;
38,1 cm/s ... pentru instalații profesionale;
19,05 cm/s ... pentru instalații de uz caznic;
9,5 cm/s ... pentru instalații de uz casnic;
4,75 cm/s ... pentru instalații de uz casnic;
2,4 cm/s ... pentru dictafoane.

Nerespectarea uneia din vitezele de deplasare de mai sus nu împiedică buna funcționare a magnetofonului construit de amator, dar, precum am mai arătat, va împiedica schimbul de benzi.

Condiția a treia se referă la sistemul de frînare. Aceasta este o problemă pe care nu o vom mai discuta aici, întrucît în acest volum se vor da indicații complete pentru construirea unei părți mecanice și amatorul nu va trebui decît să le respecte.

Condițiile a patra și a cincea privesc posibilitatea de rebobinare și derulare rapidă a benzii. Acestea sînt operații care contribuie la o exploatare mai comodă a oricărui magnetofon. Operația de rebobinare rapidă era absolut necesară pe vremea cînd înregistrarea se efectua pe toată lățimea benzii (6,3 mm) și banda

trebuia în mod obligatoriu să fie rebobinată după ce a fost înregistrată pînă la capăt. În prezent, cînd se înregistrează pe două piste (a cîte 2,5 mm), sau chiar pe patru piste (a cîte 1 mm), rebobinarea rapidă nu este absolut necesară la un magnetofon de amator.

Derularea rapidă („repede înainte"), ca și rebobinarea rapidă („repede înapoi") nu sînt deci indispensabile, în condiții de amator. Totuși, ele permit identificarea mai promptă a unui fragment dintr-o bandă și în general o comoditate mai mare de manipulare. Pentru acest motiv, partea mecanică descrisă de noi permite efectuarea ambelor operații.

Există multe sisteme de antrenare a benzii. Toate se bazează pe folosirea unui „ax de antrenare" care pune în mișcare banda. Presarea benzii pe ax se face cu ajutorul unui disc îmbrăcat în cauciuc numit „rolă presoare" sau pur și simplu „presor". Pe partea inferioară a axului de antrenare se află o „șaibă-volant", care are rolul de a minimaliza variațiile instantanee de viteză ce se pot produce datorită variației tensiunii rețelei electrice sau altor cauze. Axul de antrenare poate fi chiar axul motorului (se folosește în special la magnetofoane cu viteză mică de deplasare a benzii) sau el poate fi cuplat cu motorul printr-o transmisie elastică care împiedică transmiterea vibrațiilor motorului la ax. Acest ultim sistem va fi adoptat în toate cazurile cînd motorul folosit de amator nu este un model special pentru magnetofon, ci un motor obișnuit în scurtcircuit (de obicei de ventilator).

Indiferent de sistemul de antrenare folosit, viteza de deplasare a benzii depinde de diametrul axului și

de turație. Aceasta se poate rezuma în relația simplă de mai jos:

$$v = \frac{d \times n \times \pi}{60}$$

unde v este viteza de deplasare a benzii în cm/s, n numărul de ture pe minut al axului, d diametrul axului în cm, iar π este egal cu 3,14.

Ansamblul ax-volant este partea cea mai delicată a unui magnetofon și constituie „inima" lui. De aceea, cel care-și construiește singur un magnetofon va avea grijă ca aceste piese să fie executate cu respectarea strictă a toleranțelor impuse. Aceste toleranțe sînt foarte mici și se pot obține doar prin operații de rectificare. Excentricități ale axului sau șaibei-volant, peste limitele admise, duc în mod invariabil la „miorlăială" sau tremurături ale sunetului și compromit funcționarea întregului aparat.

În afară de antrenarea corectă a benzii, partea mecanică a unui magnetofon trebuie să asigure și înfășurarea benzii pe rola sau butucul colector. În timpul operațiilor de înregistrare sau redare, turația rolei colectoare nu este și nu poate fi constantă, deoarece deplasarea benzii se face la o viteză constantă, în timp ce banda se înfășoară pe o rolă sau pe un butuc al cărui diametru crește mereu. Rola colectoare nu poate fi deci cuplată rigid cu motorul și se recurge la un cuplaj alunecător. Există multe metode folosite în această direcție. Cea propusă și realizată de noi va fi descrisă amănunțit în capitolul următor.

Pentru a obține o bună aderență a benzii față de capete, în timpul funcționării normale (înregistrare

sau redare) este necesar ca rola debitoare (cea de pe care se desfășoară banda) să fie supusă unei acțiuni de frînare. Frînarea rolei debitoare mai este necesară și la operația de derulare rapidă („repede înainte") pentru a se evita ca în momentul opririi banda să se desfășoare de pe rola debitoare sau să formeze bucle.

Ansamblul electronic

Partea electronică a unui magnetofon se compune în general, din următoarele elemente:

1 — amplificatorul sau preamplificatorul;
2 — oscilatorul de frecvență ultra-sonică;
3 — indicatorul de modulație;
4 — redresorul.

Fiecare din elementele de mai sus vor fi analizate în parte.

Amplificatorul are rolul de a mări amplitudinea semnalelor sursei exterioare de program, în cazul înregistrării, iar în cazul redării, de a aduce la un nivel suficient pentru acționarea unui difuzor semnalele obținute la bornele înfășurării capului de redare.

Magnetofoanele cu funcționare independentă comportă un amplificator separat pentru înregistrare și altul pentru redare și sînt echipate cu un difuzor propriu (uneori numai de control). Cele două amplificatoare pot fi combinate într-unul singur, pentru simplitate.

Magnetofoanele care nu comportă decît o parte mecanică simplă, adaptabilă la un motor și platan de picup, și care nu sînt prevăzute cu un etaj final de

putere și difuzor se numesc magnetofoane adaptoare. Ele funcționează împreună cu un radioreceptor.

Uneori, magnetofonul are partea mecanică independentă și folosește partea de joasă frecvență a unui receptor pentru redare prin difuzor. Aceasta este o soluție intermediară, utilizată adeseori de amatori și este totodată și soluția adoptată pentru aparatul descris în prezenta lucrare.

Indiferent de modul în care este realizat amplificatorul (sau preamplificatorul), el diferă de unul obișnuit prin caracteristica sa de frecvență, așa cum s-a arătat.

În cazul înregistrării, pentru a compensa anumite pierderi care intervin în capul de înregistrare, pierderi ce se manifestă la frecvențe mai mari de 1 000 Hz, amplificatorul trebuie să aibă o curbă de frecvență care să compenseze aceste pierderi. Cu alte cuvinte, amplificatorul de înregistrare trebuie să fie liniar pînă la 1 000 Hz, iar peste această frecvență să prezinte o curbă ascendentă. În mod normal, pierderile nu pot fi compensate integral în acest fel, întrucît, pentru a nu ajunge la supramodularea benzii, ridicarea frecvențelor înalte nu poate depăși valoarea de 14 db la 10 000 Hz (față de nivelul la 1 000Hz). Aceasta înseamnă că amplificarea la 10 000 Hz poate fi cel mult de cinci ori mai mare decît la 1 000 Hz. Dar aceasta nu este singura condiție impusă amplificatorului de înregistrare. A doua condiție este ca el să alimenteze capul cu un curent constant pînă la frecvența de 1.000 Hz. Întrucît capul de înregistrare constituie o inductanță a cărei reactanță (rezistență în curent alternativ) variază cu frecvența, nu este suficient ca tensiunea aplicată pe cap să fie constantă. Pentru ca intensitatea curentului care va

circula prin bobina capului să nu varieze pînă la 1 000 Hz, se folosește o schemă specială de adaptare a capului la amplificator. Modul în care aceasta se realizează practic va fi descris în capitolele următoare. Pentru înregistrare nu este necesară decît o putere de audiofrecvență mică. Practic, se poate folosi în acest scop o triodă cu factor mic de amplificare și bineînțeles orice tub de putere.

Amplificatorul de redare se compune în principiu dintr-un preamplificator, un etaj de corecție și eventual un etaj final de putere. Preamplificatorul poate avea elementele de corecție a frecvenței cuprinse în schema lui, sau etajul de corecție poate fi separat. Preamplificatorul nu comportă nimic special. El trebuie să aibă o sensibilitate de intrare de 1 mV (care este aproximativ tensiunea debitată de capul de redare) și să furnizeze la ieșire o tensiune de cca 0,5—1 volți, cu care se poate ataca fie un etaj final de putere, fie partea de joasă frecvență a unui receptor. De fapt, în acest ultim caz, este suficientă și o tensiune de 50—500 mV, în funcție de sensibilitatea receptorului la bornele de P. U.

Să ne oprim puțin asupra etajului corector. Am văzut cum variază tensiunea culeasă la bornele capului de redare, în funcție de frecvență. Întrucît pentru a obține o redare fidelă a sunetului înregistrat nu putem să ne limităm doar la amplificarea acestei tensiuni, apare în mod evident necesară introducerea unei corecții de frecvență. Curba de frecvență a amplificatorului de redare (inclusiv partea de corecție) va trebui să aibă deci o formă care să compenseze atenuările care intervin la frecvențele joase și înalte. Capul de

redare, ca și cel de înregistrare, este constituit dintr-o inductanță. Impedanța lui crește cu frecvența și o dată cu aceasta crește și tensiunea la bornele capului. Întrucît impedanța crește proporțional cu frecvența, și tensiunea culeasă crește în același fel. La frecvențe mai mari de 1 000 sau 2 000 Hz (în funcție de construcția capului și viteza de deplasare a benzii), tensiunea debitată de cap încetează să mai crească și — la frecvențe tot mai mari — începe să scadă. Scăderea se produce datorită unor cauze mecanice și electromagnetice, asupra cărora nu se va insista aici. Important de reținut este faptul că — fără corecție — amplificatorul de redare va debita o tensiune de audiofrecvență maximă în domeniul frecvențelor mijlocii și minimă la extremitățile gamei de sunete audibile. Rezultă, în mod evident, că amplificatorul de redare va trebui să aibă circuitele de corecție dimensionate în așa fel încît amplificarea la frecvențe joase și înalte să fie mai mare decît la frecvențe mijlocii.

Corecția cea mai importantă trebuie să aibă loc la frecvențe joase și atinge valoarea de 25—30 db la 50 Hz (amplificarea la 50 Hz trebuie să fie de 20—30 ori mai mare decît la 1 000 Hz). La frecvențe înalte, corecția necesară este mai mică, întrucît o parte din ea s-a efectuat în timpul procesului de înregistrare.

Practic, corecția necesară se obține prin utilizarea unui tub separat (o triodă) care se montează într-un etaj astfel dimensionat încît amplificarea la 50 Hz să fie de 20—30 ori mai mare decît la 1 000 Hz, iar amplificarea la frecvențele înalte de 3—4 ori mai mare decît la 1 000 Hz. Precum am arătat și mai înainte, corecția necesară la frecvențe înalte nu poate fi prevăzută

exact în condiţiile de amator, întrucît ea depinde de factorii care variază de la un caz la altul şi dintre care cei mai importanţi sînt calitatea capului de

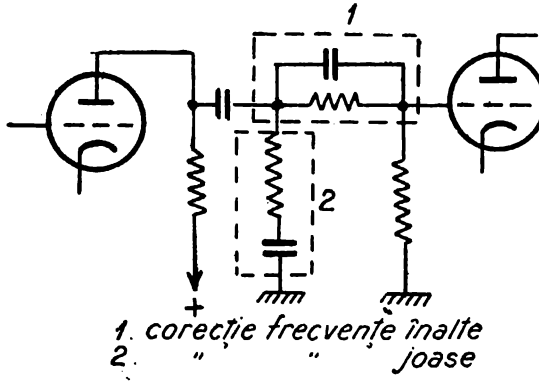


Fig. 6.

redare, tipul de bandă folosit şi viteza de deplasare a acesteia.

Cîteva scheme tip de etaje de corecţie sînt arătate în figurile 6, 7 şi 8. Schema din figura 6 se bazează

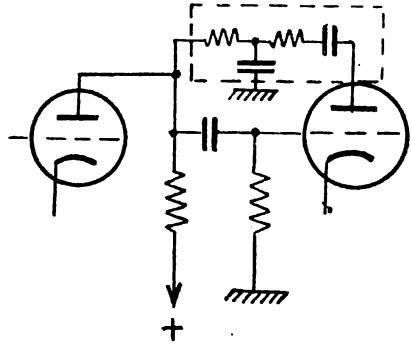


Fig. 7.

pe folosirea unor circuite RC (rezistențe și capacități) intercalate între circuitul anodic și de grilă a două etaje de amplificare. Schema din figura 7 se bazează tot pe circuite RC folosite într-o rețea de reacție negativă, iar schema din figura 8 folosește pentru ridicarea

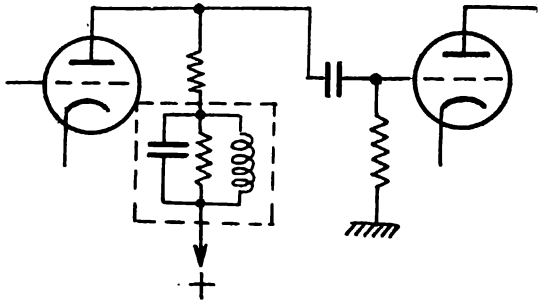


Fig. 8.

frecvențelor înalte un circuit rezonant acordat pe frecvența cea mai mare de lucru. Acest ultim sistem se utilizează mai ales la magnetofoanele de viteză mică (9,5 cm/s sau mai puțin), unde se impune o ridicare mai energică a frecvențelor înalte.

În privința amplificatorilor de redare mai trebuie menționat că primul tub — tubul de intrare — folosit trebuie să aibă neapărat o construcție antimicrofonică și un zgomot de fond (suflu și brum) redus. Tuburi care intră în această categorie sînt, de exemplu, tipurile EF 86, EF 80, ECC 83, 6 H 2 π etc.

Oscilatorul de înaltă frecvență este folosit pentru obținerea tensiunii de premagnetizare și de ștergere în toate magnetofoanele moderne, cu excepția unor modele portabile destinate alimentării din baterii.

Frecvența curentului de premagnetizare trebuie să fie considerabil mai mare decît cea mai înaltă frecvență audio ce urmează a fi înregistrată, în caz contrar pot apare bătăi între oscilator și armonicile superioare ale semnalului audio. Totuși nu se utilizează frecvențe mai mari de 100 kHz, întrucît la frecvențe prea înalte cresc pierderile și radiațiile, și se impun ecranări mai ample pentru a se evita interferențe cu alte aparate electronice. De asemenea, cablajul devine mai exigent și conexiunile circuitelor trebuie să fie foarte scurte. Practic, oscilatorii de înaltă frecvență din magnetofoane lucrează la o frecvență cuprinsă între 30—100 kHz, cu atît mai mult cu cît același oscilator furnizează, precum am mai arătat, și tensiunea necesară obținerii curentului de ștergere, iar o frecvență prea mare ar duce la încălzirea excesivă a capului de ștergere.

Întrucît scopul premagnetizării este acela de a reduce la minimum distorsiunile, forma undei generate de oscilator trebuie să fie cît mai sinusoidală. O undă distorsionată provoacă de obicei un zgomot de fond ridicat. Tot la un zgomot de fond mare duce și aplicarea la capul de ștergere a unei tensiuni nesinusoidale, datorită magnetizării reziduale.

Schema unui oscilator de înaltă frecvență folosit în magnetofoane nu diferă prea mult de cea cunoscută de orice radioamator. Cel mai important factor îl constituie gradul de reacție pozitivă. O reacție prea slabă duce la oscilații nestabile și tensiune de ieșire scăzută. O reacție excesiv de puternică conduce la o undă distorsionată și la un curent de grilă prea mare, deci la un randament mic. În figurile 9, 10 și 11 sînt arătate

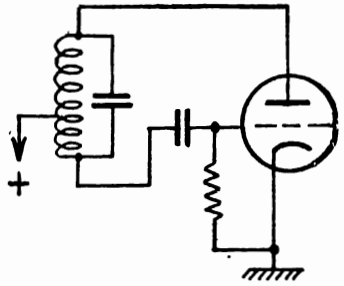


Fig. 9.

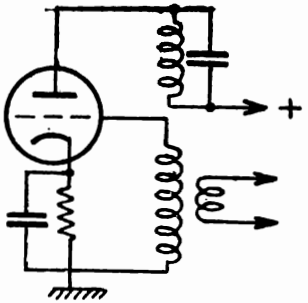


Fig. 10.

trei scheme de oscilatori utilizați în magnetofoane. Montajul în contratimp este mai costisitor, dar asigură o formă de undă mai pură. Folosirea lui nu este însă necesară la magnetofonul de amator, întrucît rezultate foarte bune se pot obține și cu montaje mai simple, cu condiția ca funcționarea să fie corectă.

Indicatorul de modulație servește la stabilirea nivelului optim de înregistrare. Acesta este foarte important, întrucît aplicarea unui semnal prea puternic

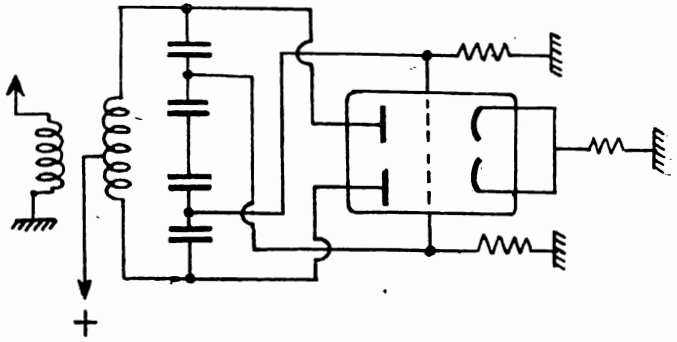


Fig. 11.

la capul de înregistrare duce la saturarea benzii și producerea de distorsiuni. Un semnal prea slab, la rîndul lui, va necesita o amplificare prea mare la redare și în consecință raportul semnal/zgomot se va înrăutăți (suflul și zgomotul de fond introduse de primul tub vor crește în raport cu nivelul semnalului util).

În general, se folosesc trei tipuri de indicatori de modulație. Instalațiile profesionale utilizează voltmetri speciali de curent alternativ, gradați direct în decibeli (db), cu o sensibilitate uniformă pe toată gama frecvențelor audio. În instalațiile de amatori se utilizează fie un indicator electronic (ochi magic), fie un bec cu neon. Ochiul magic permite un control satisfăcător al modulației și este ușor de urmărit, în special atunci cînd el se asociază cu un circuit de „întîrziere", care are drept scop să împiedice „deschiderea" prea rapidă a ochiului, fără însă a afecta viteza cu care el se „închide". Acțiunea unui astfel de circuit va fi explicată mai tîrziu.

Indicatorul cu bec cu neon este simplu și ieftin, dar nu constituie de fapt decît un indicator de supramodulație: becul se aprinde la vîrfuri de semnal. Dacă gradul de modulație este prea scăzut, becul cu neon nu poate arăta cît este de scăzut, iar dacă el este prea ridicat, becul cu neon iarăși nu poate indica cu cît. Cu alte cuvinte, el nu poate oferi indicații intermediare și ca atare nu este recomandabil decît pentru instalații unde consumul de curent constituie un factor important.

În figurile 12 și 13 sînt reprezentate două tipuri de indicatoare de modulație.

Redresorul care alimentează un amplificator de magnetofon nu diferă, în principiu, de orice redresor clasic folosit pentru alimentarea unui radioreceptor. Se acordă o atenţie deosebită celulei de filtraj,

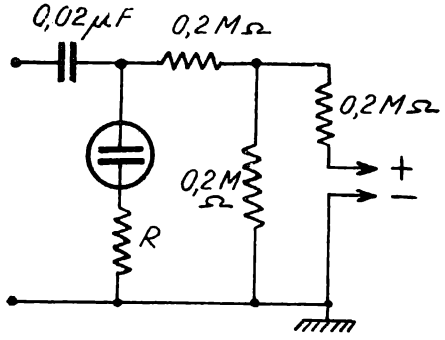


Fig. 12.

pentru a evita ca etajele de amplificare — în special cele de nivel mic — să primească o tensiune continuă insuficient filtrată, ceea ce ar avea ca efect apariţia pe bandă a unui zgomot de fond (brum). Transforma-

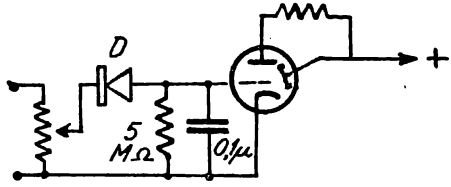


Fig. 13.

torul de reţea comportă în majoritatea cazurilor o înfăşurare de joasă tensiune, pentru încălzirea filamentelor, cu priză mediană legată la masă sau — şi mai bine — cu un potenţiometru de 100—200 ohmi,

avînd capetele legate la înfășurare și cursorul la masă. Prin găsirea unei poziții optime a acestui cursor se minimalizează curenții vagabonzi din șasiu (se evită

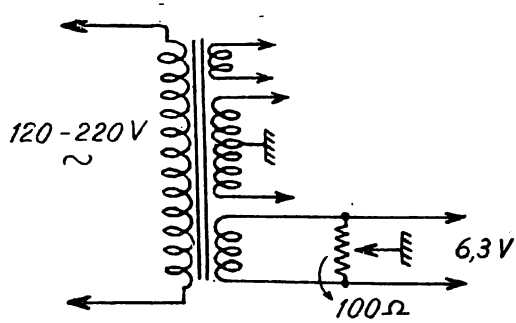


Fig. 14.

formarea de „bucle") și se reduce în acest fel în mod considerabil zgomotul de rețea (fig. 14).

În figura 15 este ilustrată schema unui ansamblu de alimentare tip.

Unele magnetofoane „adaptoare" se alimentează din receptorul cu care sînt asociate, lucru posibil

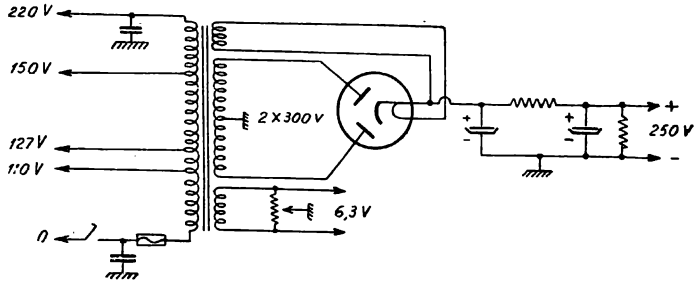


Fig. 15.

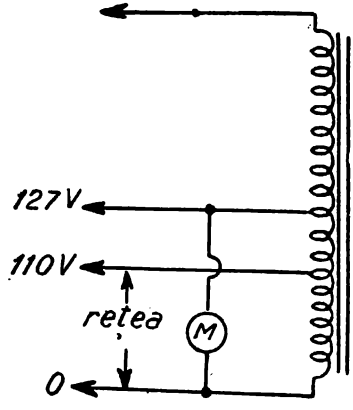


Fig. 16.

întrucît aceste magnetofoane nu sînt echipate cu un etaj final de putere și ca atare consumul lor de curent este suficient de mic pentru ca alimentarea dintr-un receptor să nu constituie o problemă.

În sfîrșit o ultimă observație: primarul transformatorului de rețea servește uneori ca autotransformator pentru alimentarea motorului sau pentru obținerea — în pozițiile „repede înainte" sau „repede înapoi" — a unei tensiuni superioare tensiunii normale cu care funcționează motorul (fig. 16).

Capetele

Capetele de magnetofon pot fi de următoarele tipuri:

1 — cap de înregistrare;
2 — cap de redare;
3 — cap universal;
4 — cap de ștergere.

Magnetofoanele profesionale, precum și unele modele de magnetofoane pentru uz casnic folosesc capete separate de înregistrare și redare, precum și un cap de ștergere. În total, deci, trei capete. Magnetofoanele de amator folosesc însă în majoritatea

cazurilor un cap combinat de înregistrare — redare, numit cap universal, și un cap de ștergere; în total, două capete.

Capetele pot fi formate dintr-un pachet de tole suprapuse sau dintr-o singură tolă. Primele sînt de

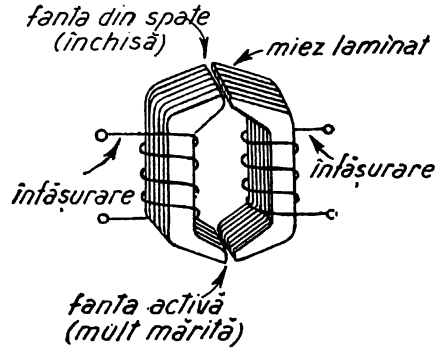


Fig. 17.

preferat, întrucît au o viață mai lungă și proprietăți electrice mai bune.

Pachetul de tole sau tola trebuie să aibă o grosime corespunzătoare cu lățimea benzii pe care se înregistrează. La sistemul de înregistrare pe două piste, grosimea pachetului de tole trebuie să fie de aproximativ 3 mm, iar la înregistrarea pe o singură pistă pe toată lățimea benzii) de aproximativ 6 mm.

În figurile 17 și 18 sînt reprezentate cele două tipuri de capete menționate mai înainte.

Fanta din față — în contact cu banda — se numește fantă activă. Fanta din spate se omite la capetele de redare și ștergere și este necesară numai la cape-

tele de înregistrare, pentru a se evita saturarea miezului la un semnal mai mare decît cel normal.

Capul universal este prevăzut uneori și el cu o astfel de fantă (numită fantă pasivă).

Capetele se confecționează din aliaje de materiale magnetice cunoscute sub denumirile de perma-

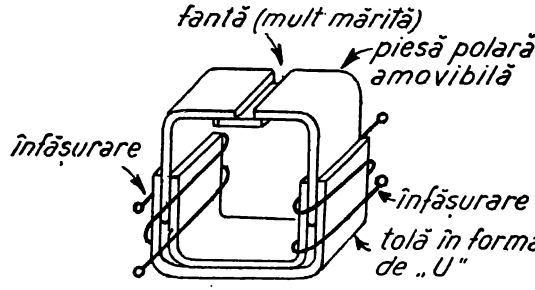


Fig. 18.

lloy, miumetal etc. Ele se pot confecționa de către amator și din tablă de fier, însă cu rezultate mult inferioare.

Condiția de bază pe care trebuie să o îndeplinească un cap de redare este ca întrefierul său să fie cît mai mic. Pentru viteza de 19,05 cm/s acest întrefier nu trebuie să fie mai mare de 10—12½ microni (1 micron = 1/1000 mm), iar pentru viteza de 9,5 cm/s de 5—6 microni. Un întrefier mai mare compromite redarea frecvențelor înalte în așa măsură încît corecția de frecvență din amplificator nu va fi suficientă pentru a asigura o audiție fidelă.

Este de asemenea foarte important, atît la capul de înregistrare cît și la cel de redare, ca întrefierul să fie cît mai liniar și cu muchii ascuțite.

Pentru a nu depăşi cadrul acestei lucrări nu vom mai insista asupra altor amănunte constructive. Amatorul va găsi în continuare lămuriri ample asupra modului în care va putea realiza capetele de magnetofon prin mijloace proprii. Este însă bine de ştiut că performanţe maxime se pot obţine cu capete de provenienţă industrială, după cum un chit de radiofrecvenţă construit de un amator nu va putea atinge calitatea unuia procurat din comerţ.

Privire generală

Condițiile pe care trebuie să le îndeplinească partea mecanică a unui magnetofon au fost arătate mai înainte. Aceste condiții nu sînt și nu pot fi identice pentru diferitele categorii de magnetofoane industriale, iar în cazul construcțiilor de amator ele pot varia în limite foarte largi.

Cînd a conceput și realizat prezentul magnetofon, autorul a urmărit în primul rînd obținerea unor redări cît mai fidele a înregistrărilor efectuate și în al doilea rînd asigurarea unei comodități de manipulare satisfăcătoare.

Privită din punct de vedere mecanic, fidelitatea este strîns legată de respectarea unor anumite toleranțe în execuția pieselor și în această privință magnetofonul de amator nu diferă de cel industrial destinat uzului casnic.

În ceea ce privește comoditatea de manipulare, aici amatorul se poate „întinde" cît vrea sau mai bine zis cît poate. Realizarea unei părți mecanice asemănătoare cu cele folosite în construcțiile de fabrică implică greutăți foarte mari, neputînd fi dusă la bun sfîrșit decît în rare cazuri și numai atunci cînd constructorul dispune de o experiență îndelungată. În consecință nu s-a dat o extindere mai mare părții mecanice

decît s-a găsit de cuviinţă că este util, pentru a face posibilă o exploatare normală a magnetofonului. De menţionat că pe lîngă simplitate, greutate şi preţ de cost redus, aceasta permite o depanare şi un reglaj uşor al aparatului, ori de cîte ori s-ar ivi nevoia.

Principiul pe care a fost realizată partea mecanică a acestui magnetofon este ilustrat în figura 19, mecanismul fiind văzut de jos, iar o vedere exterioară este reprezentată în figura 20.

Precum se poate observa, magnetofonul a fost conceput să lucreze cu bandă susţinută de „butuci", şi nu de role de plexiglas — din motive de economie la prcoucrarea benzii.

Viteza de înregistrare folosită este de 19,05 cm/s şi înregistrarea are loc pe două piste. Sensul de deplasare al purtătorului de sunet este de la stînga la dreapta. Capetele — unul universal şi unul de ştergere — sînt astfel aşezate încît miezul magnetic, de cca 3 mm lăţime, să atingă jumătatea superioară a benzii, respectîndu-se astfel norma internaţională existentă şi făcînd posibil schimbul de benzi înregistrate.

Suportul platanului din stînga (fig. 20; poziţia 10) — debitor — va putea primi un rulou de 500 m bandă normală sau 750 m bandă „de durată mare", care trecînd prin faţa ghidurilor şi capetelor se înfăşoară pe platanul din dreapta (9) colector — avînd aceleaşi dimensiuni.

Ghidul dublu (3) numit „liniştitor" — prevăzut cu un resort — asigură o întindere uniformă a benzii în faţa capetelor şi minimalizează efectele de „fluturare" a benzii în cazul unei lipituri imperfecte sau a altor cauze. Ghidul 4 asigură poziţia corectă a benzii

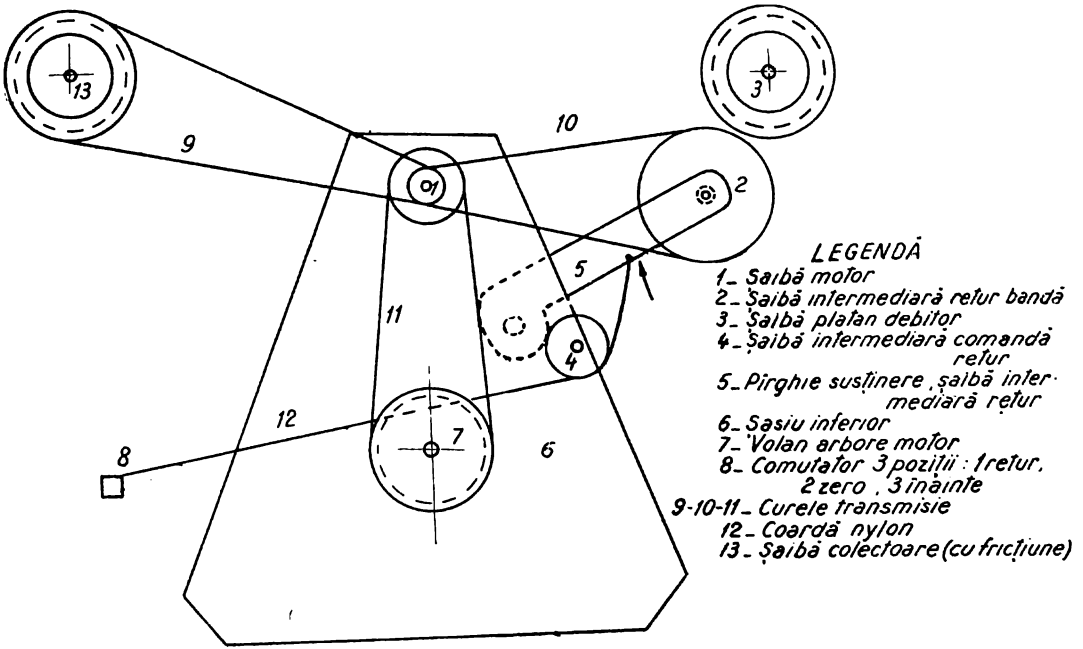

13
9
10
3
01
2
5
11
4
12
7
8
6
LEGENDĂ
1_ Şaibă motor
2_ Şaibă intermediară retur bandă
3_ Şaibă platan debitor
4_ Şaibă intermediară comandă retur
5_ Pirghie susţinere ,şaibă intermediară reţur
6_ Şasiu inferior
7_ Volan arbore motor
8_ Comutator 3 poziţii : 1 retur, 2 zero , 3 înainte
9-10-11_ Curele transmisie
12_ Coardă nylon
13_ Şaibă colectoare (cu fricţiune)

Fig. 19.

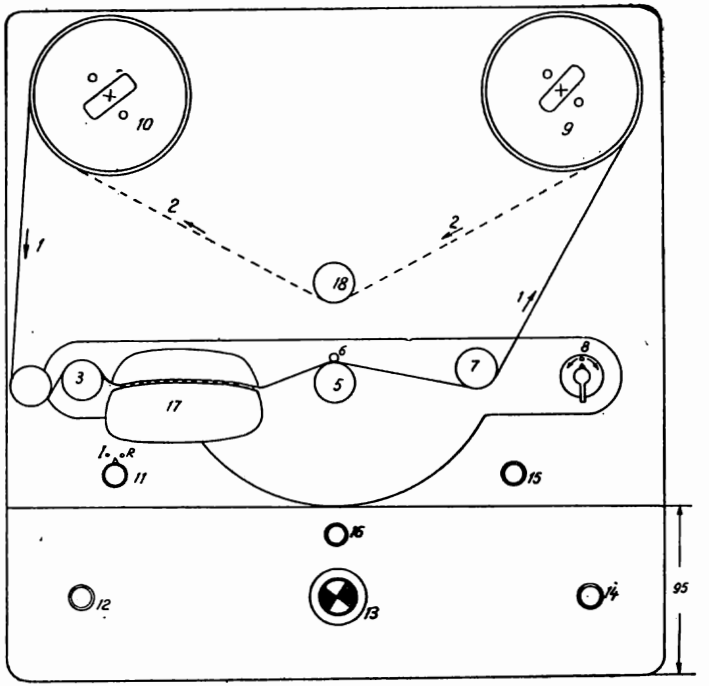


Fig. 20.

LEGENDA

1 - Inregistrare redare
2 - Rebobinare
3 - Ghid liniştitor bandă
4 - Ghid mic bandă
5 - Rola presoare bandă
6 - Ax volant
7 - Ghid mare bandă
8 - Comutator 3 poziţii: 1 retur, 2 zero (stop) 3 înainte
9-10 - Suport platane-colectoare debitoare
11 - Comutator, înregistrare, redare
12 - Buton volum
13 - Indicator optic
14 - Buton ton
15 - Ochi de pisică
16 - Buton acţionare presor
17 - Mască (blindaj) capete
18 - Ghid bandă retur

în dreptul capetelor, iar ghidul 7 este necesar pentru ca banda să se înfăşoare uniform pe butucul colector.

Antrenarea benzii, cu viteză uniformă, se face prin rotirea axului de antrenare 6, pe care apasă rola presoare cu cauciuc 5.

Pentru efectuarea operaţiilor „repede înapoi" sau „repede înainte", banda se va scoate din dreptul capetelor şi a ghidurilor şi se va aşeza pe ghidul 18, derularea rapidă în ambele sensuri făcîndu-se astfel direct de la un platan la celălalt.

Presorul 5 este acţionat prin butonul 16, independent de comenzile motorului. Aceasta constituie fără îndoială o manevră în plus, dar comportă un avantaj cert în exploatare: banda poate fi pornită şi oprită aproape instantaneu, motorul fiind sau nu în funcţiune. La magnetofoanele de fabrică, acest lucru poate fi obţinut doar printr-un sistem complicat de frîne şi relee care nu-şi au locul aici.

Cîteva cuvinte în legătură cu axul de antrenare. În decursul timpului, autorul a experimentat diferite modalităţi de susţinere a acestui ax. Prima versiune a magnetofonului comporta un lagăr de bronz. Din cauza uzurii destul de rapide — probabil că nici bronzul folosit nu era cel mai potrivit—autorul a experimentat sistemul folosit în magnetofoanele „Smaragd", unde axul se sprijină liber pe o prismă, fiind apăsat pe aceasta chiar de presor. Nici această metodă n-a fost găsită satisfăcătoare, întrucît frecarea era prea mare şi în anumite condiţii se produceau variaţii de viteză (motorul folosit de autor fiind de tip „ventilator" —1 500 rotaţii pe minut/60 W — nu are randamentul unui motor special).

A treia încercare a reușit însă pe deplin și soluția adoptată este cea prezentată în cadrul acestui capitol. Axul de antrenare, împreună cu volantul montat pe el, este prins între două șuruburi de alamă sau bronz avînd extremitățile concave. Între șuruburi și ax se află cîte o bilă de oțel de dimensiuni corespunzătoare. Întrucît se presupune că în timpul prelucrării și rectificării ansamblul ax-volant a fost montat între două chernere, centrarea va fi perfectă. Marele avantaj al acestui sistem constă în faptul că în decursul timpului singurele piese care se uzează în mod practic sînt cele două șuruburi. Or acestea fiind reglabile, este evident că schimbarea lor nu este necesară decît după un timp foarte îndelungat, și chiar în acest caz implică o cheltuială neînsemnată.

Construcția pieselor și a subansamblelor

În mare, partea mecanică se compune dintr-un șasiu inferior, pe care se montează transformatorul de alimentare al amplificatorului și motorul, și dintr-un șasiu superior care susține toate celelalte piese.

Șasiul inferior este ilustrat în figura 21. Singurele cote neindicate sînt cele ale găurilor pentru fixarea motorului și a transformatorului de rețea. Acestea se vor stabili de către amator, în funcție de gabaritele acestor două piese.

Șasiul superior (fig. 22 — văzut de sus) se compune din două părți: șasiul A și șasiul B. După confecționarea celor două șasie, conform indicațiilor date în schiță, se va trece la confecționarea bucșelor de

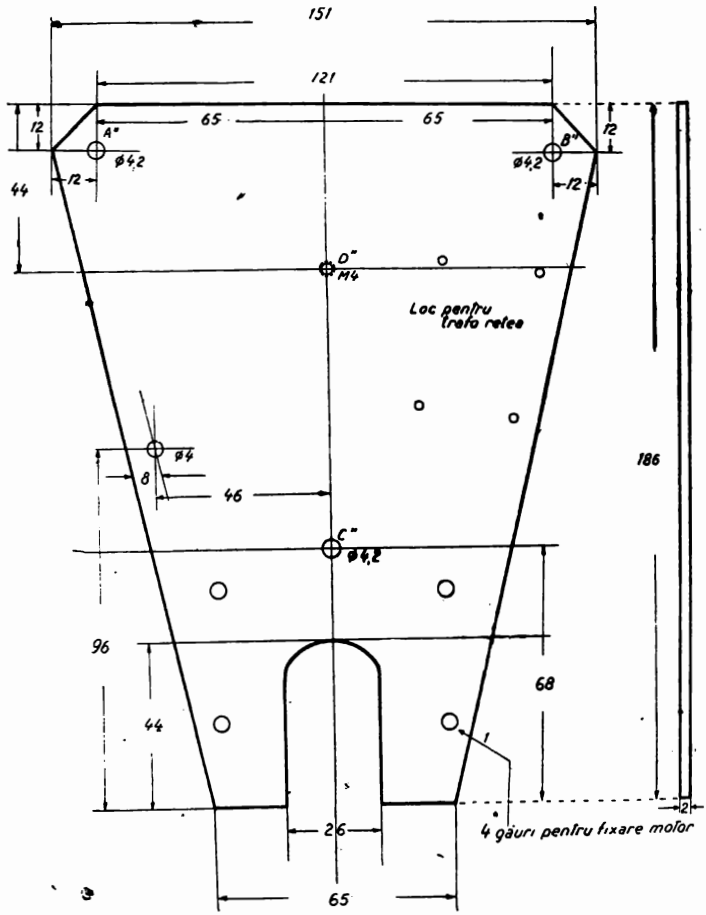


Fig. 21.

alamă (fig. 23) Aceste bucșe, două la număr, se montează apoi pe șasiul B, prin ambutisare, în găurile respective (Φ 12), de jos în sus.

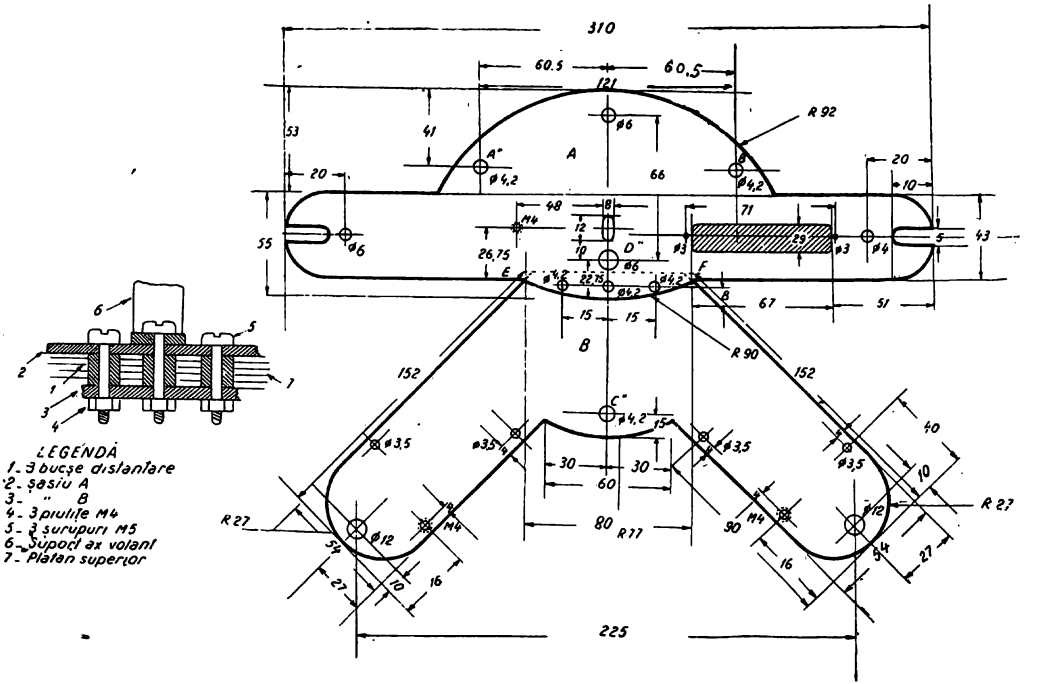

310
60.5
60.5
121
R 92
53
41
A
A"
ø6
ø4,2
ø4,2
20
66
20
10
48
8
71
M4
12
55
ø6
26,75
10
D"
ø3
29
ø3
ø4
5
43
E
ø4,2
28,15
ø6
ø4,2
F
B
67
51
15
15
B
R 90
152
152
C"
ø4,2
15
ø3,5
ø3,5
ø3,5
30
30
60
40
10
R 27
R 27
ø12
M4
80
R 77
90
M4
ø12
54
54
27
10
16
16
27
225
6
5
2
1
1
3
4
7
LEGENDĂ
1- 3 bucşe distanţare
2- şasiu A
3- " B
4- 3 piuliţe M4
5- 3 şuruburi M5
6- Suport ax volant
7- Platan superior

Fig. 22.

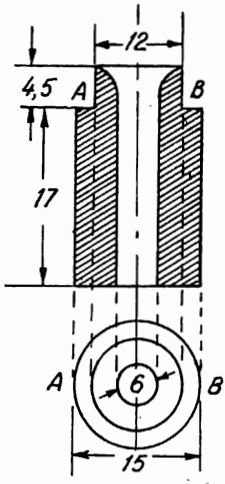


Fig. 23.

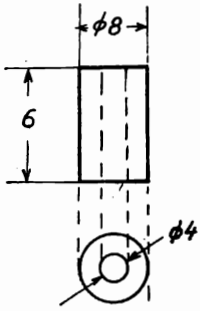


Fig. 24.

Porţiunea haşurată din schiţă se decupează şi va servi ulterior pentru montarea plăcuţei-suport a capetelor.

Şasiul A se montează pe partea superioară a plăcii de lemn, îngropat în aceasta cu cca 2—3 mm. Acest şasiu, întrucît rămîne vizibil şi contribuie mult la aspectul final al magnetofonului, va fi nichelat sau vopsit cu vopsea cristalină, cu o nuanţă mai închisă decît placa superioară de lemn.

Şasiul B, după prelucrare, se decapează şi se vopseşte cu vopsea email.

O precauţie necesară: găurile de îmbinare a şasiilor A şi B se vor efectua simultan. Modul de asamblare a celor două şasie este arătat în detaliul E-F din figura 22. Distanţoarele respective se vor confecţiona după schiţa din figura 24.

Fixarea celor două şasie de placa de lemn se va face cu holţ-şuruburi 3 × 8, cu cap zenc, pentru a evita să se producă, în timpul funcţionării motorului, vibraţii între şasiul metalic şi placa de lemn.

O dată cu montajul indicat în detaliul E F, se fixează — cu ajutorul şurubului centra din a est detaliu — şi suportul axului de antrenare, care se realizează conform desenului din figura 25.

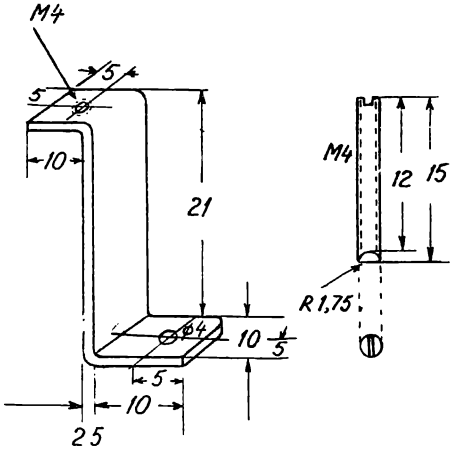

M4
5
5
10
21
M4
12
15
R 1,75
ϕ4
10
5
5
10
25

Fig. 25.

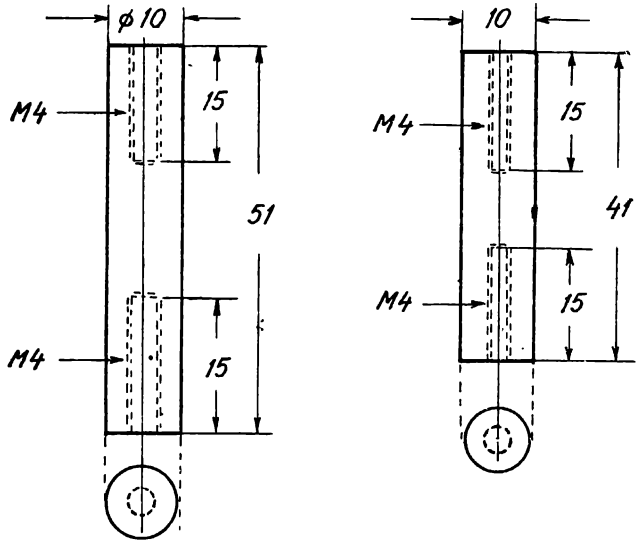

ϕ 10
M4
15
51
M4
15
10
M4
15
41
M4
15

Fig. 26.

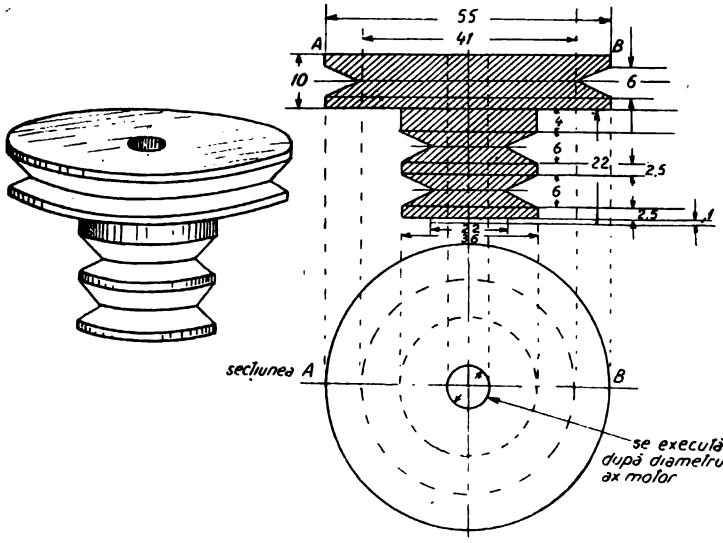


Fig. 27.

Pentru a asigura o centrare perfectă a șasiului inferior față de șasiul superior A și B, se va avea grijă ca găurile A″ — B″ — C″ — D″ din figura 21 să corespundă cu găurile A″ — B″ — C″ — D″ din figura 22. Aceasta se poate obține prin suprapunerea șasiurilor și găurirea lor simultană.

După confecționarea distanțorilor de șasiu (fig. 26) se trece la montajul lor pe partea interioară a șasiurilor A și B, după ce în prealabil placa superioară de lemn a fost găurită. Fixarea se va face cu trei șuruburi M 4 × 20, în găurile A″, B″ și C″.

Pe șasiul inferior se montează acum motorul electric. Găurile necesare vor fi în funcție de tipul motorului. Înainte de a fixa motorul, se va fixa pe axul acestuia șaiba-motor reprezentată în figura 27. Diametrul

găurii centrale a acestei şaibe depinde de diametrul axului motorului. Fixarea se va face prin presare forţată pe ax, în aşa fel încît să rămînă o distanţă de cel puţin 5 mm între şasiul inferior şi şaibă.

Piesele principale ale părţii mecanice sînt constituite de ansamblul format de axul de antrenare şi şaiba-volant aflată pe acesta (fig. 28). De precizia execuţiei acestor piese va depinde în cea mai mare măsură funcţionarea corectă a mecanismului şi o audiţie lipsită de tremurături, miorlăituri etc. În partea superioară a axului (Φ 4,8) se admite o excentricitate maximă de 10 microni, preferabil mai puţin. Volantul trebuie să fie perfect centrat şi echilibrat, admiţîndu-se o bătaie laterală de cel mult 0,1 mm. Pentru obţinerea acestor performanţe este obligatoriu ca axul şi volantul să fie supuse — după asamblarea lor — unor operaţii minuţioase de rectificare, calitatea ansamblului finit verificîn-

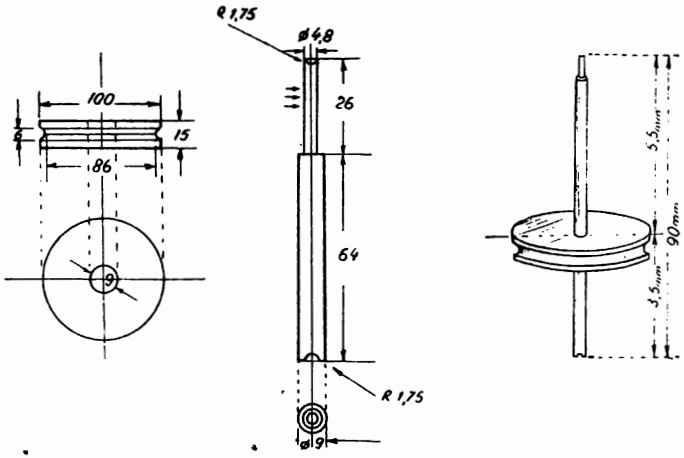
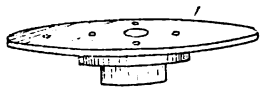


Fig. 28.



LEGENDĂ

1 Suport platan aluminiu
2 Bucşe fixare platan aluminiu
3 Ştift siguranţă platan
4 4 şliţuri pentru fixare dispozitiv fixare roată pe platan
5 Şurub fixare suport platan pe ax

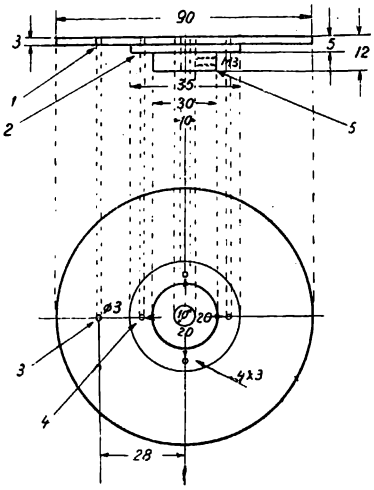


Fig. 29.

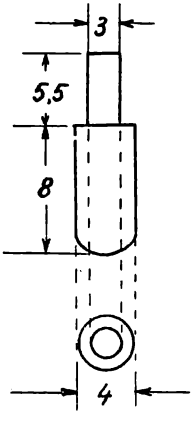


Fig. 30.

du-se cu un comparator micrometric. Mai trebuie arătat că fixarea axului în strung, pentru prelucrare, se va face obligatoriu între două chernere Tot aşa se va proceda şi la rectificare. Găurile rămase de pe urma chernerelor vor servi ulterior pentru fixarea axului între două şuruburi de susţinere, prin intermediul unor bile de oţel.

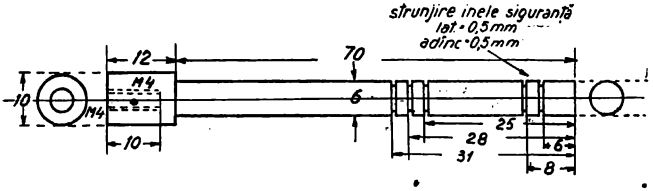


Fig. 31.

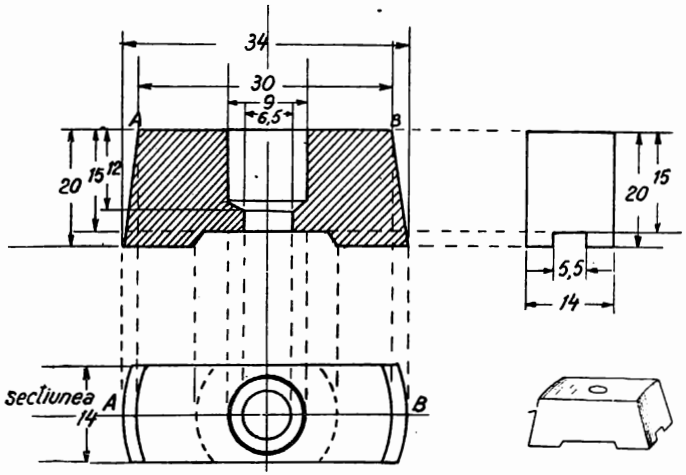


Fig. 32.

Montarea șaibei-volant pe ax se face la strung, prin presare forțată, în așa fel încît partea inferioară a volantului să se fixeze la 35 mm de capătul de jos al axului.

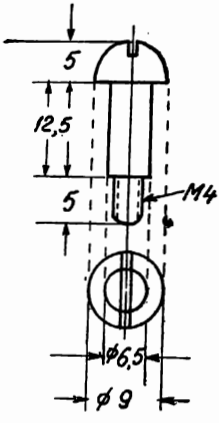


Fig. 33.

După cum se vede în figura 29, suportul platanelor (detașabile) se compune din două piese care se asamblează prin nituire cu știfturile din figura 30, în număr de 5 pentru fiecare platan. Patru știfturi centrează butucul pe care se află înfășurată banda, iar al cincilea împiedică rotirea platanului.

După ce se execută această operație, suportul de platan (2 buc.) se asamblează pe axul său (fig. 31)

prin fixare cu un șurub M4 × 5 fără cap. Pentru terminarea subansamblului se montează pe suporturile de platane cheia de fixare a butucului (fig. 32). Cheia se prinde cu ajutorul șurubului special (fig. 33), după ce în prealabil în locașul central al cheii a fost introdus arcul spiral din figura 34.

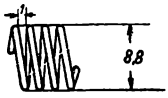


Fig. 34.

Verificarea execuției corecte a pieselor și montajelor de mai înainte se face cu ajutorul unui butuc standardizat.

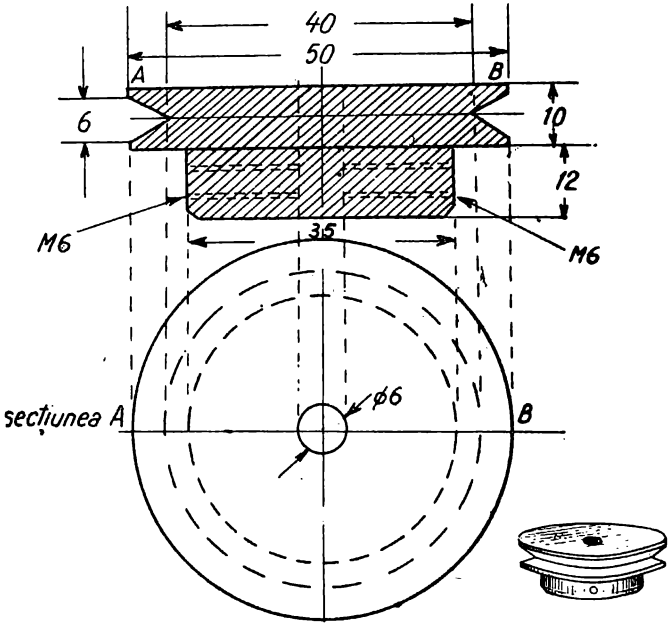


Fig. 35.

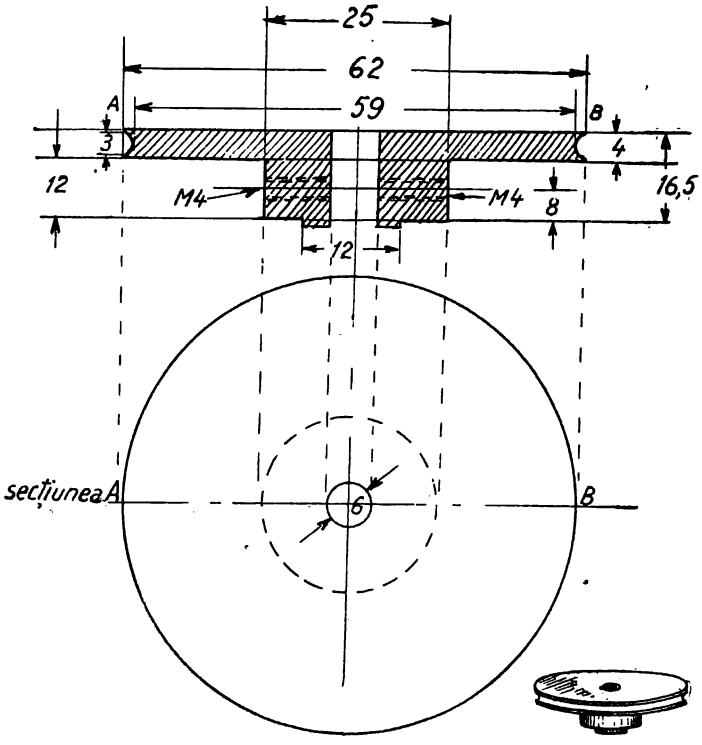


Fig. 36.

În continuare, se introduc ambele subansamble descrise mai sus în bucșele de alamă (fig. 23) și care au fost montate, după care se trece la montajul șaibelor corectoare și debitoare (fig. 35 și 36). În figura 19 aceste șaibe sînt marcate cu cifrele 13, respectiv 3. Șaiba debitoare este fixă pe ax și ușor frînată printr-un sistem care va fi explicat ulterior. Șaiba colectoare este prevăzută cu un sistem de cuplaj prin fricțiune,

foarte simplu, dar suficient de eficace pentru a-şi îndeplini rolul. Acest rol este de a asigura o înfăşurare strînsă a benzii, atît la începutul cît şi la sfîrşitul ruloului de bandă. Necesitatea cuplajului prin fricţiune se justifică prin faptul că întrucît viteza periferică a platanului colector variază în funcţie de diametrul benzii aflate pe el (scade cu diametrul), şaiba aflată pe axul suportului platanului colector nu poate fi cuplată rigid cu motorul, deoarece viteza acestuia este şi trebuie să fie constantă.

Montarea şaibei colectoare are loc în felul următor: pe ax se introduce întîi inelul distanţor (fig. 37), care se fixează în aşa fel, prin şurubul M4, încît suportul de platan să nu aibă joc, rotindu-se totuşi uşor. După aceasta se trece la pregătirea şaibei propriu-zise cu sistemul ei de fricţiune. În cele două găuri filetate ale acestei şaibe se introduce cîte un fitil de pîslă şi apoi cîte un arc spiral mic. După aceasta se montează şaiba pe ax şi se înşurubează două şuruburi M6 × 5, fără cap. Reglajul definitiv al acestor şuruburi se va face la terminarea magnetofonului, aşa cum se va arăta mai tîrziu.

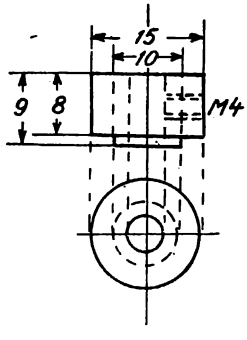
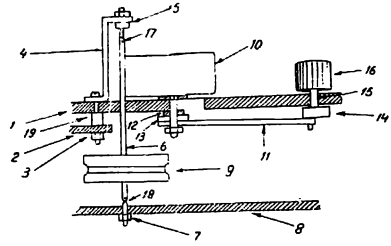


Fig. 37.

Şaiba colectoare este imobilizată pe ax cu ajutorul a două siguranţe tip „potenţiometru" sau confecţionate din coardă de oţel groasă de 0,5 mm. Pentru aceste siguranţe s-au prevăzut pe ax mai multe canale, aşa cum se vede în figura 31. Poziţia definitivă a siguranţelor (deci poziţia şaibei) se va stabili ulterior.

Şaiba de pe axul suportului platanului debitor se fixează cu ajutorul a două şuruburi fără cap M4 × 5, după ce în prealabil s-a fixat inelul dîstanţor din figura 37, întocmai ca mai înainte.



LEGENDĂ

1 - Şasiu superior A
2 - " " B
3 - Piuliţă fixare
4 - Suport ax volanl
5 - Surub reglaj cu piuliţe
6 - Ax de antrenare
7 - Surub reglaj cu piuliţe
8 - Şasiu inferior
9 - Volanl
10 - Rola presoare
11 - Pîrghie acţionare rola presare
12 - Şaibă distanţare
13 - Suport rola presoare
14 - Şaibă opritoare cu excentric
15 - Ax buton
16 - Buton radio
17, 18 - Aile oţel ϕ 3,5
19 - Distanţor

Fig. 38.

Urmează acum montarea subansamblului „rolă presoare", conform figurii 38, în care se dau şi alte amănunte necesare.

Vom efectua întîi o gaură, cu un mic burghiu de 2—2,5 mm prin gaura filetată M4 a şasiului A. Vom lărgi apoi această gaură — numai în placa de lemn — cu un burghiu de 12 mm.

Continuăm cu montarea prezonului suport al rolei presoare (fig. 39), care se va înşuruba strîns în şasiul superior A. Apoi se montează suportul presorului (fig. 40), cu ajutorul şurubului de fixare şi a unei şaibe distanţoare (fig. 41), pe prezonul menţionat mai înainte. Prin presor (fig. 42) vom introduce şurubul de fixare

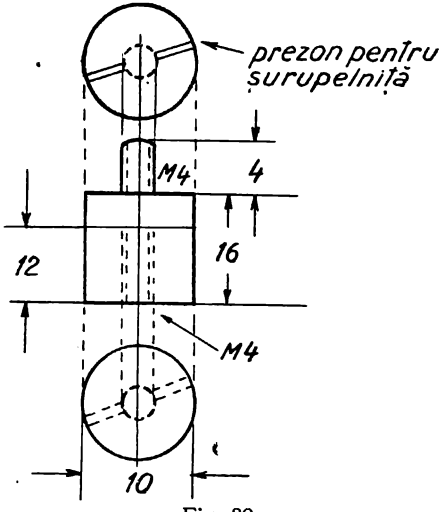


Fig. 39.

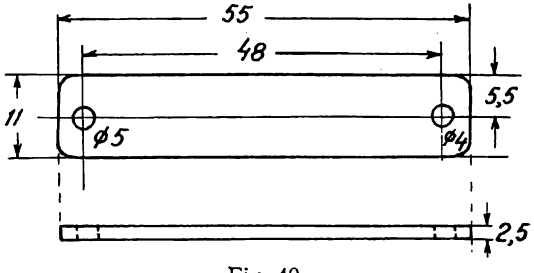


Fig. 40.

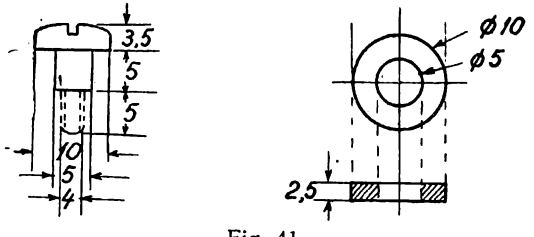
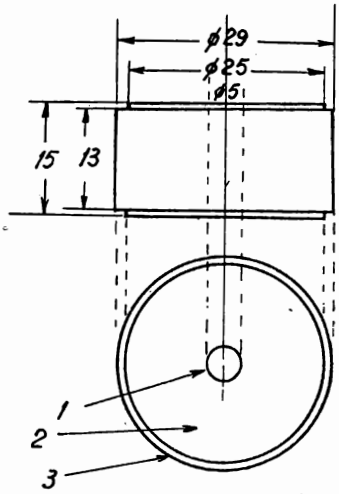


Fig. 41.



LEGENDĂ

1_ Lagăr fixare rolă
2_ Rola propruzisă alamă
3_ Rola îmbrăcată cauciuc jumătate tare

Fig. 42.

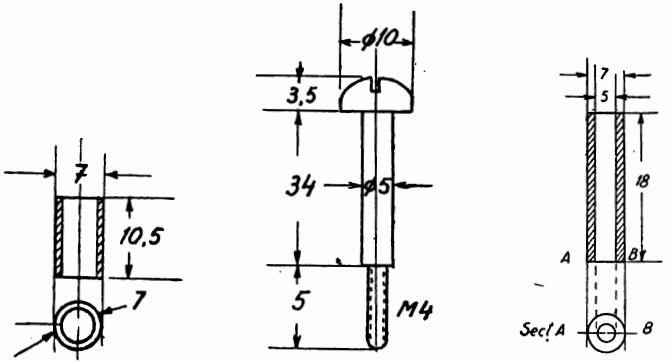


Fig. 43.

(fig. 43), după care tot ansamblul se va trece prin gaura ovală a șasiului A, prin partea superioară a acestuia. Apoi se introduce pe șurub distanțorul (fig. 43), care împiedică deplasarea pîrghiei de acționare.

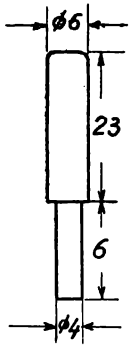


Fig. 44.

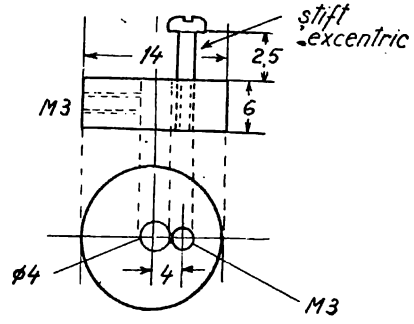


Fig. 45.

În această fază se fixează un buton radio pe axul din figura 44, iar pe acesta îl vom introduce în gaura ϕ 6 (poz. 16 din fig. 20). În partea inferioară a axului se montează, cu ajutorul unui șurub M4 × 5, șaiba opritoare cu știft excentric (fig. 45). Acest știft permite montarea pîrghiei de acționare a rolei presoare (fig. 46). Capătul opus al acestei pîrghii se introduce pe

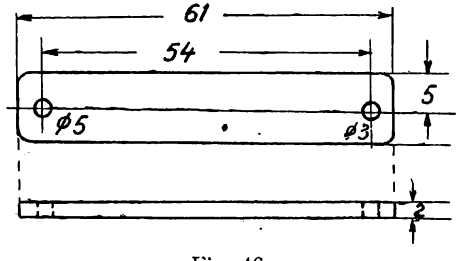


Fig. 46.

șurubul de fixare al rolei presoare, după care vom monta suportul rolei presoare prin strîngere cu o piuliță M4.

Acest subansamblu fiind montat, se trece la reglarea șaibei cu știft excentric, în așa fel încît răsucind butonul presorul să se depărteze și să se apropie de axul de antrenare al magnetofonului. Presiunea exercitată asupra acestui ax trebuie să fie suficient de mare pentru a nu permite patinarea benzii, ceea ce ar da naștere la variații de viteză sub formă de miorlăituri. Pentru aceasta, de șurubul de fixare (fig. 43) se va prinde o ață de nylon și un resort (8 spire ϕ 1 mm), care la rîndul lui se va agăța într-un loc oarecare, în așa fel încît prin acțiunea resortului presorul să fie atras puternic spre ax.

În continuare, subansamblul „șasiu inferior", montat înainte, se asamblează cu șasiul superior A și B, cu trei șuruburi M4 × 10 cu cap cilindric, avînd grijă ca în prealabil axul de antrenare (cu volantul montat) să fie prins între cele două șuruburi de susținere, prin intermediul a două bile de oțel ϕ 3,5 mm. Aici este cazul ca să se procedeze cu o deosebită delicatețe, pentru a se evita deformarea accidentală a axului de antrenare. Strîngerea șuruburilor M4 × 10 pe distanțori se va face concomitent cu mărirea distanței dintre cele două șuruburi de susținere ale axului de antrenare, în așa fel încît presiunea exercitată asupra axului să nu fie mai mare decît este necesar pentru ca el să nu iasă dintre bile. Reglajul definitiv se va efectua ulterior.

Se trece apoi la centrarea pieselor în mișcare: șaibele axelor rolelor colectoare și debitoare, șaiba-motor și volantul. Asupra acestuia din urmă, fiind mai greu de manevrat, nu vom acționa decît la nevoie,

prin ridicarea sau coborîrea celor două şuruburi de susţinere ale axului de antrenare.

Antrenarea volantului se face prin transmisie elastică de la cel de-al treilea şanţ (dinspre motor) al

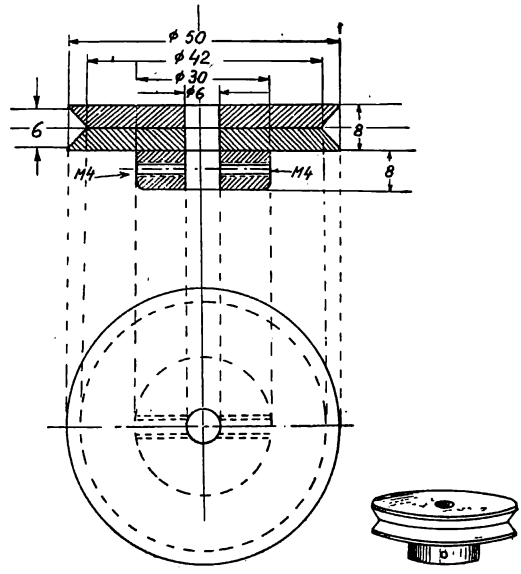


Fig. 47.

şaibei-motor. Ca atare, şanţul volantului şi al şaibei-motor vor trebui să fie cît se poate de paralele (se poate admite totuşi o mică deviaţie). Pentru această operaţie se poate monta provizoriu o curea sau un elastic, aşa cum se vede în figura 19.

Şanţul din mijloc al şaibei-motor se va cupla ulterior cu şaiba aflată pe axul rolei colectoare, iar primul şanţ cu şaiba aflată pe axul rolei debitoare. Transmisia de la acesta din urmă nu se face direct, ci prin inter-

mediul unei „șaibe intermediare de retur", care va fi explicată mai jos. Centrarea șaibelor de pe axele rolelor colectoare și debitoare se efectuează prin deplasarea acestora, în sus sau în jos, după necesitate. Fixarea lor se face cu ajutorul șurubului sau siguranțelor respective, care au fost descrise.

Montarea șaibei intermediare de retur (vezi poz. 2 din fig. 19) se face în felul următor:

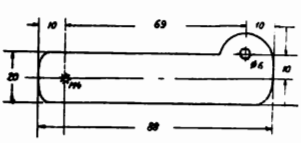


Fig. 48.

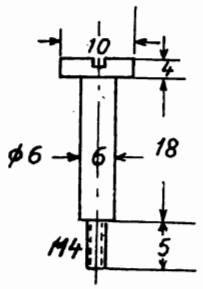


Fig. 49.

Se montează întîi șaiba (fig. 47) pe suportul intermediar de retur (fig. 48) cu ajutorul șurubului de fixare (fig. 49). Suportul, precum se vede în figură, are o gaură filetată M4, unde se introduce șurubul de fixare de mai sus. Suportul se fixează definitiv cu o piuliță M4. După montarea pe suport, șaiba trebuie să se rotească ușor, dar fără să aibă joc. Pentru aceasta se vor pune una sau două șaibe de 1 mm grosime, pe ambele părți.

Montarea subansamblului pe șasiul inferior (vezi și fig 19) se va face potrivind suportul în așa fel încît șaiba intermediară de retur — cu cureaua de transmisie montată — să apese puternic pe șaiba axului rolei debitoare, iar cureaua să fie perfect centrată față de șanțul acestei șaibe.

Poziția suportului fiind stabilită conform celor de mai sus, se va trasa pe șasiul inferior locul de fixare

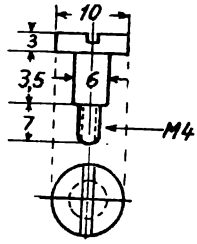


Fig. 50.

al acestuia şi în locul însemnat se va efectua o gaură filetată M4. Se montează apoi suportul cu ajutorul şurubului de fixare (fig. 50) şi se întăreşte cu o piuliţă M4.

Montarea şaibei de ghidaj a coardei de nylon (fig. 51), cu care se va efectua comanda „repede înapoi" (vezi poz. 4, fig. 19), se va face cu ajutorul unui şurub de fixare (fig. 52).

Operaţiile de mai sus fiind duse la bun sfîrşit, se va verifica din nou paralelismul tuturor şaibelor — acolo unde este necesar. Se montează curelele de transmisie (descrise la sfîrşitul acestui capitol), se ung cu ulei nu prea gros toate piesele rotitoare, cu excepţia

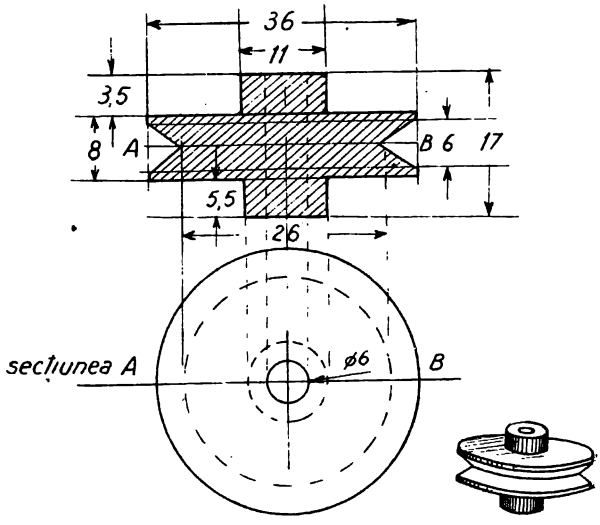


Fig. 51.

motorului, care va fi uns cu vaselină. Se alimentează motorul cu curent şi, dacă totul funcţionează normal, se lasă ansamblul să funcţioneze timp de aproximativ 2 ore. Dacă se constată o încălzire excesivă a motorului sau zgomote puternice, se verifică provenienţa lor. Întrucît în faza prezentă de construcţie sistemul de comandă nu este încă montat, şaiba de pe axul rolei debitoare trebuie să se rotească şi ea în urma presiunii exercitate asupra ei datorită curelei de transmisie (poz. 10, fig. 19) dintre şaiba-motor şi şaiba intermediară. Această curea trebuie să fie întratît de întinsă, încît prin elasticitatea ei să asigure o aderenţă perfectă între cele două şaibe.

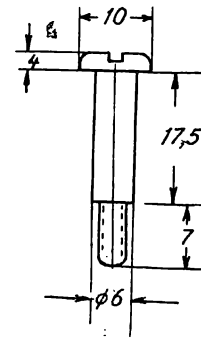


Fig. 52.

După ce am constatat că totul merge bine, întrerupem alimentarea motorului şi spălăm cu benzină toate piesele unse (afară de motor) şi le ungem din nou.

În continuare ne ocupăm de montajul pieselor pe partea superioară a şasiului A (fig. 20). Se fixează întîi ghidul „liniştitor" (poz. 3) ilustrat în figura 53, care se compune — precum se vede — din două ghiduri simple (fig. 54) împreunate prin filetare şi cositorire. În partea inferioară a unuia din aceste ghiduri se introduce, prin înşurubare, un prezon M4 (fig. 55), după care se montează şi se fixează şaiba opritoare (fig. 56).

Cea de-a doua şaibă opritoare (poz. 7, fig. 53) se fixează la capătul inferior al prezonului. La şaiba inferioară se mai adaugă un prezon — asemănător celui din figura 55 — îndoit la capăt în formă de cîrlig. De

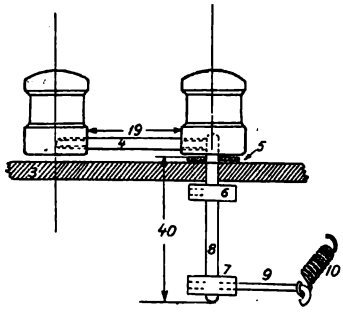


Fig. 53.

acest cîrlig se agață un arc spiral, care va permite menținerea ghidului liniștitor într-o poziție convenabilă (poziția ilustrată în figura 20 este cea corectă pentru magnetofonul în funcțiune). Este de la sine înțeles că cele două șaibe opritoare menționate mai înainte nu se vor monta decît după ce ghidul, prevăzut cu prezon, va fi montat pe șasiul A prin introducerea prezonului în gaura ϕ 4, prevăzută în acest scop, și fără a uita

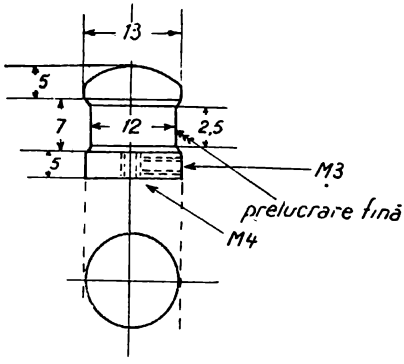


Fig. 54.

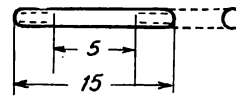


Fig. 55.

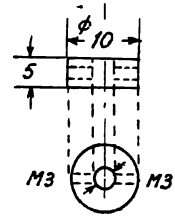


Fig. 56.

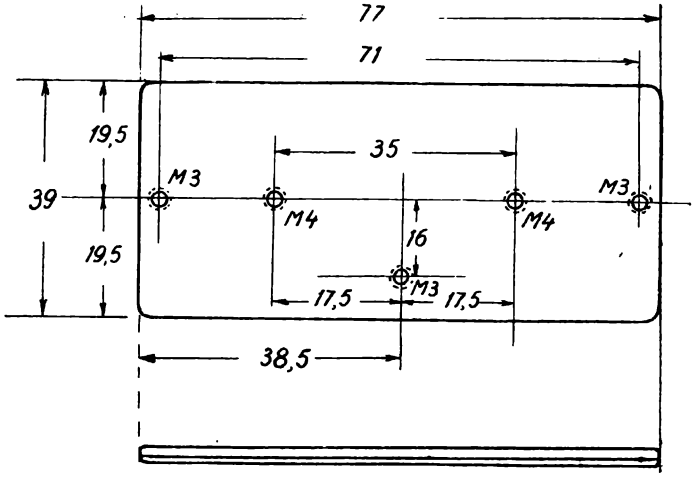


Fig. 57.

șaiba distanțoare de 1 mm grosime (poz. 5, fig. 53). Ghidul nu trebuie să aibă joc (sau poate avea foarte puțin) și trebuie să se rotească foarte ușor.

Se montează, în continuare, capetele de ștergere și universal. În figura 57 este arătat blindajul inferior al acestor capete. El va fi confecționat de preferință din tablă de permalloy, dar se poate folosi și tabla de fier. Cotele indicate în desen pentru găuri nu sînt obligatorii, ele pot varia în funcție de tipul de capete utilizate (cotele indicate corespund capetelor din pachete de tole descrise în această carte). Pentru a ușura montajul se recomandă ca în prealabil să se fixeze ghidul mare (fig. 54) și ghidul mic (fig. 58), după care se va întinde prin fața acestor ghiduri o bucată de bandă și se va ajusta poziția capetelor. Pentru a face mai comodă această operație, fiecare cap va fi fixat cu ajutorul

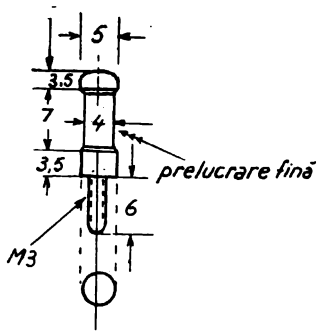


Fig. 58.

unui șurub de alamă M3 × 30, avînd capul în jos. Șurubul se va fixa de suport cu cîte o piuliță M3, iar capetele vor fi prinse la rîndul lor între două piulițe M3 și cîte o șaibă de alamă. În acest fel, prin simpla deplasare a piulițelor se va putea „urca" sau „coborî" capul, în așa fel încît marginea superioară a benzii să cadă exact în dreptul marginii superioare a miezului magnetic al capetelor. Stabilirea poziției definitive a celor două capete și a celor două ghiduri se va face avînd grijă ca banda să adere bine pe capete. Aceasta este posibil datorită faptului că cele două capete se află mai în față decît ghidul liniștitor și ghidul mic. Rostul ghidului mare, situat între capete, este acela de a împiedica deplasările verticale ale benzii în timpul funcționării normale, deplasări care conduc la variații ale nivelului de redare.

Asupra acestor operații de reglaj vom mai reveni.

În continuare se montează blindajul superior al capetelor de magnetofon (fig. 59). Acest blindaj are un dublu rol: acela de a feri capetele de influența dăunătoare a cîmpurilor magnetice create de motor și transformator și acela de a ușura așezarea benzii în fața capetelor. El va fi astfel ajustat încît banda să nu frece de marginile lui și — banda fiind introdusă prin despicătura lui — să cadă corect în fața capetelor și ghidurilor.

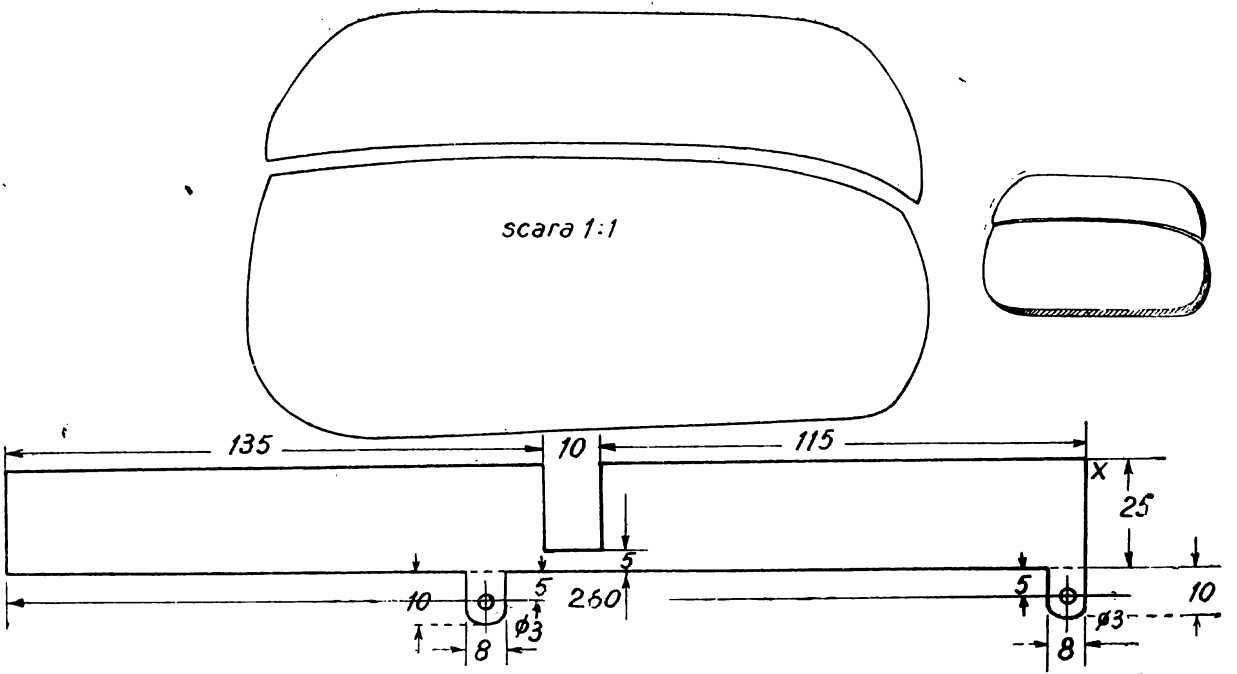


Fig. 59.

Pentru realizarea blindajului vom trasa pe tablă de 1 mm forma din desen (scara 1 : 1), prin copiere. După aceea confecționăm marginea inferioară la dimensiunile din figură. Cele trei piese inferioare se vor decapa perfect, după care vor fi ajustate, ținînd seama de cele două capace superioare. Aceasta se va face fixînd, prin lipire provizorie cu cositor, capetele însemnate cu semnul *X*, după care se va face îndoirea treptată a părții inferioare a blindajului, respectînd distanța dintre capace indicată în figura 59. Se lipește apoi definitiv cu cositor și se îndoaie urechile de fixare. Urechile pot fi adăugate și separat, prin lipire, folosind în acest scop cose ∮ 3. Fixarea blindajului pe șasiul A se va face cu banda așezată în fața capetelor. Numai după ce ne vom convinge că blindajul este corect amplasat, vom efectua găurile filetate pentru fixarea acestuia.

Blindajul se va nichela sau se va vopsi într-o nuanță mai închisă decît șasiul A.

Comutatorul 1 × 3 poziții (poz. 8, fig. 20) se montează în felul următor: suportul acestui comutator (fig. 60) se fixează de partea inferioară a plăcii de lemn, cu ajutorul a patru holțșuruburi 3 × 8 mm, în dreptul găurii ∮ 6 din șasiul A (vezi fig. 22), după ce în prealabil comutatorul propriu-zis, avînd un ax suficient de lung, a fost prins în suport. Pe capătul superior al axului se va fixa un buton radio (tip săgeată). O etichetă circulară (vezi fig. 20) va permite identificarea poziției de comutare.

La partea inferioară a axului comutatorului vom monta excentricul din figura 61 cu ajutorul a două șuruburi M3 × 5, fără cap. De acest excentric vom prinde, cu un șurub M3 × 10, o coardă de nylon (ață

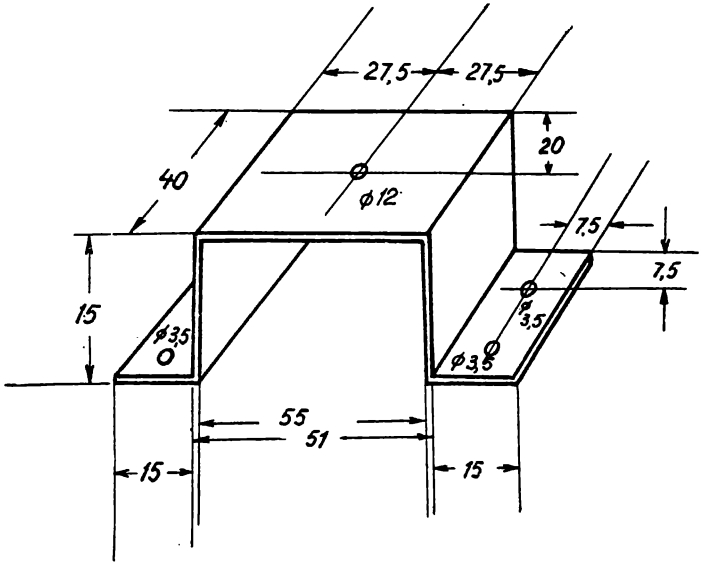


Fig. 60.

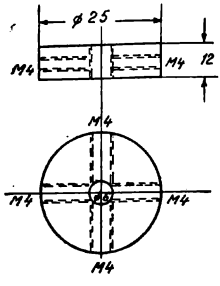


Fig. 61.

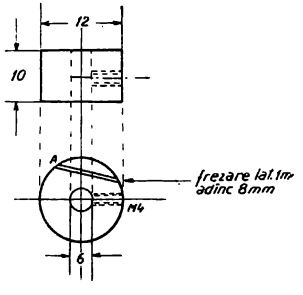


Fig. 62.

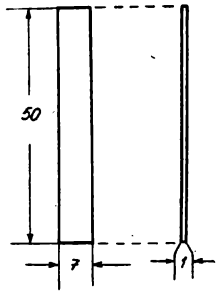


Fig. 63.

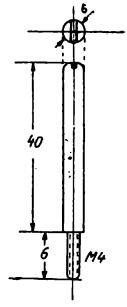


Fig. 64.

pescărească), care va comanda șaiba intermediară de retur (poz. 12, fig. 19).

Șaiba aflată pe axul rolei debitoare este prevăzută cu o frînă fixă, pentru a asigura o întindere mai bună a benzii la mers normal înainte și pentru a se evita formarea de bucle la poziția „repede înainte".

Pe inelul de reglaj (fig. 62) vom fixa o lamelă de arc (fig. 63), prin introducerea ei în tăietura A și consolidarea ei prin lipire cu cositor. La capătul opus al lamelei vom lipi o bucată de pîslă avînd dimensiunile 8 × 5 × 10 mm. Inelul de reglaj se montează pe prezonul din figura 64 cu ajutorul unui șurub de fixare M4 × 5, fără cap. Prezonul se fixează în gaura filetată M4, pe șasiul B, lîngă șaiba de pe axul rolei debitoare.

Modificînd poziția inelului de reglaj pe prezon, se modifică presiunea pîslei pe șaibă.

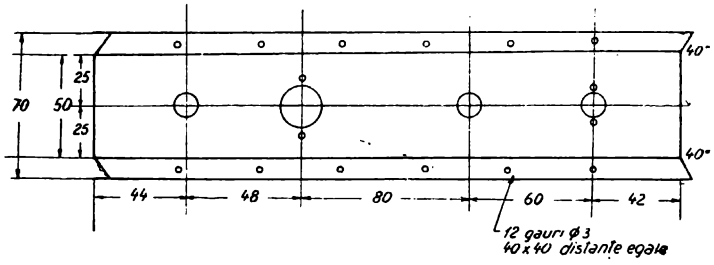


Fig. 65.

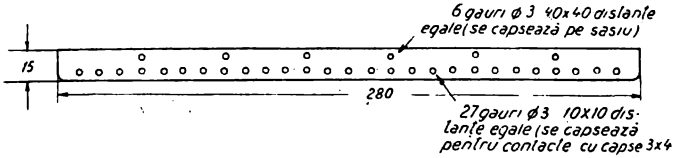

6 găuri ø 3 40x40 distanțe
egale (se capsează pe șasiu)
15
280
27 găuri ø 3 10x10 dis-
tanțe egale (se capsează
pentru contacte cu capse 3x4

Fig. 66.

Amplificatorul se va monta ulterior pe un mic șasiu de aluminiu (fig. 65), pe care se vor prinde două reglete de preșpan (fig. 66). Prinderea se va face prin nituire sau capsare. Odată șasiul montat, vom fixa

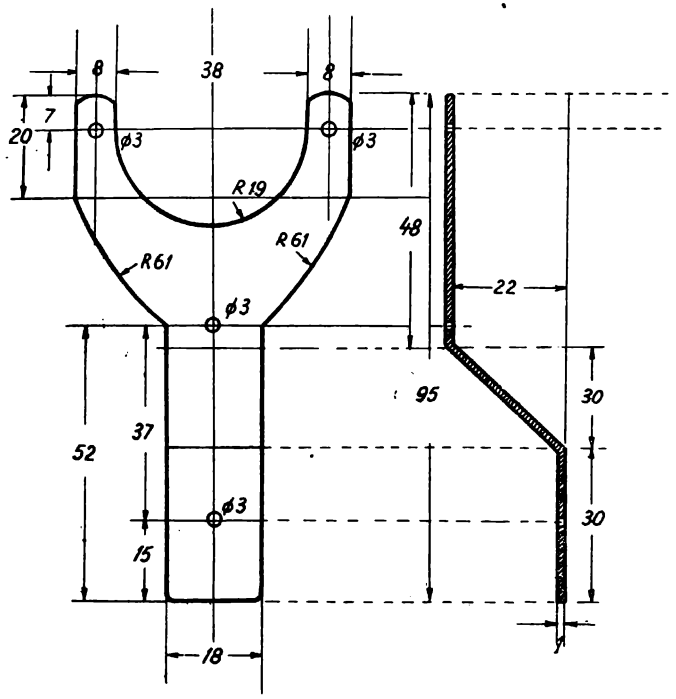


Fig. 67.

soclurile tuburilor, condensatorul electrolitic etc. după care vom monta soclul indicatorului optic pe suportul său (fig. 67). Acest suport se va fixa de șasiul inferior cu un șurub M3 × 5. Trasarea găurii de fixare se va

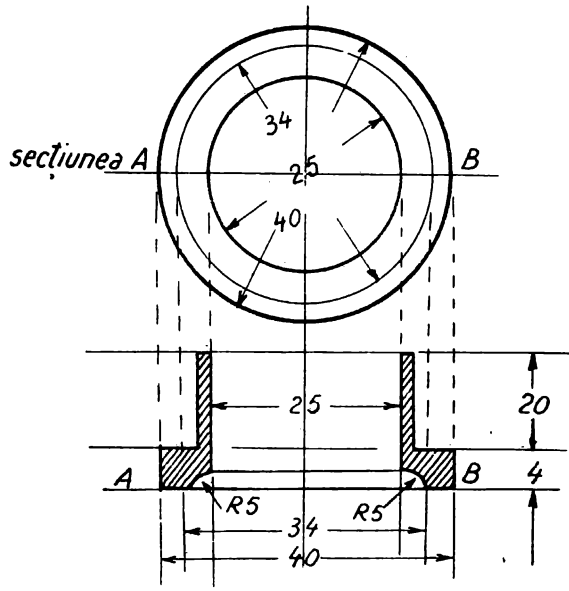


Fig. 68.

face cu tubul indicator introdus în soclu, în așa fel încît partea sa indicatoare să cadă bine în dreptul măștii (fig. 68), care se montează pe placa de lemn (poz. 13, fig. 20).

Placa superioară de lemn (fig. 69) va fi prevăzută cu găuri pentru montarea bucșelor radio necesare. Modul de montare a acestor bucșe este indicat în detaliul A. În continuare se vor trasa și executa găurile

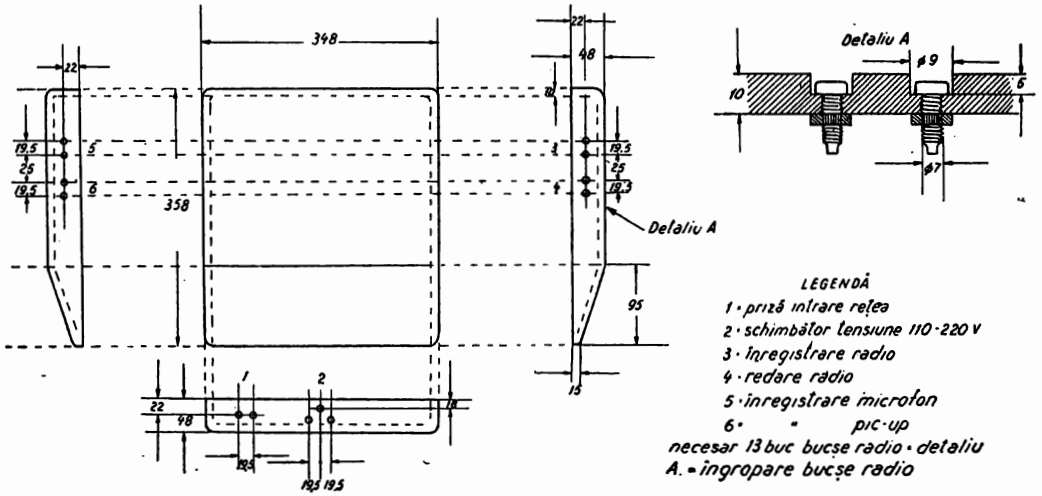

348
22
48
358
19,5
25
95
15
Detaliu A
Detaliu A
ø 9
ø 7
10
6
LEGENDĂ
1 · priză intrare rețea
2 · schimbător tensiune 110-220 V
3 · înregistrare radio
4 · redare radio
5 · înregistrare microfon
6 · " pic-up
necesar 13 buc bucșe radio · detaliu
A. = îngropare bucșe radio

Fig. 69.

necesare pentru fixarea celor doi potențiometri, a comutatorului înregistrare-redare, a ochiului lui de pisică și a măștii indicatorului optic de acord. Dispunerea acestor piese pe suprafața plăcii de lemn este indicată în figura 20. Cotele exacte depind de dimensiunile pieselor respective și vor fi determinate de constructor.

Tubul redresor și oscilator al ansamblului electronic este montat pe un mic șasiu suplimentar (fig. 70). Încadrarea acestui șasiu în ansamblul mecanic este arătată în figura 71. Tot pe acest șasiu se montează regleta suport a bobinei oscilatoare (fig. 72), împreună cu blindajul ei (fig. 73).

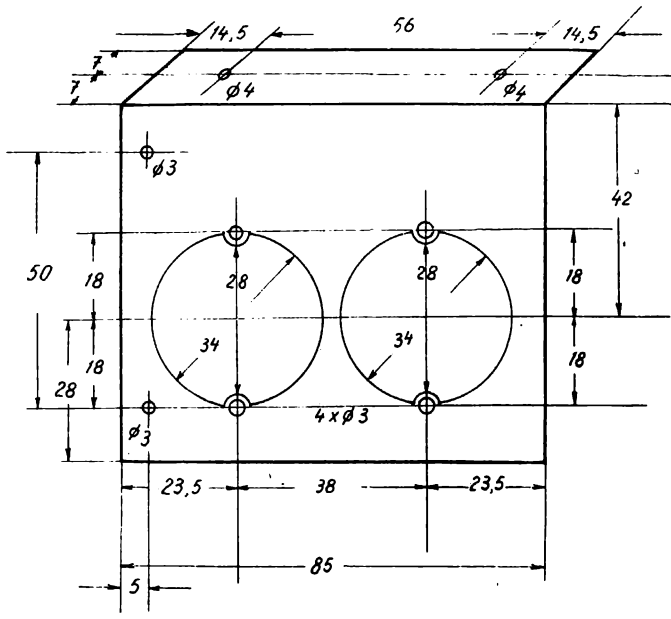


Fig. 70.

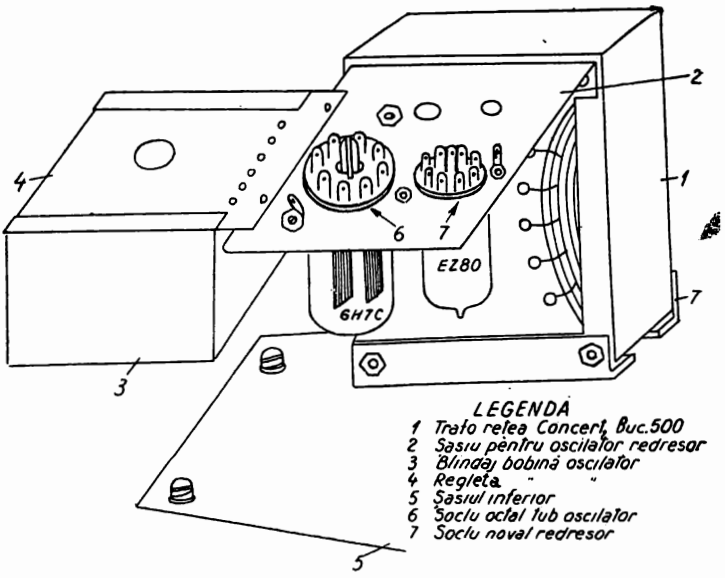


Fig. 71.

Subansamblul menționat mai sus se prinde de partea superioară a transformatorului de rețea cu șuruburile transformatorului.

În privința transformatorului de rețea se recomandă tipul folosit la receptoarele romînești „Concert" sau „București 500", dar orice model asemănător convine. Cotele găurilor de fixare ale transformatorului pe șasiul inferior vor fi stabilite de amator.

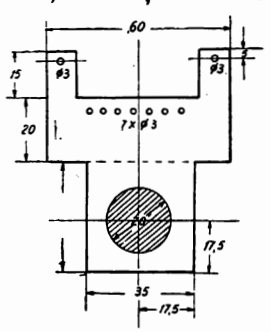


Fig. 72.

Susținerea benzii de magnetofon pe butuci se face cu ajutorul a două platane de aluminiu detașabile, care se așază pe suporturile respective (poz. 9 și 10, fig. 20). Modul în care se vor confecționa aceste platane

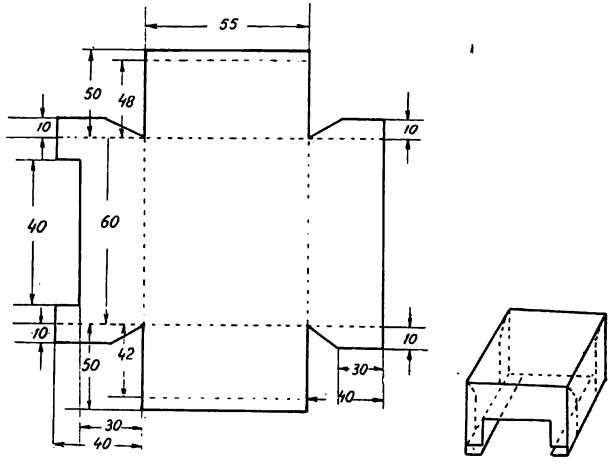


Fig. 73.

este ilustra în figura 74. Gaura ϕ 4,5 se va așeza pe știftul corespunzător ϕ 4 (fig. 29) și împiedică rotirea platanului.

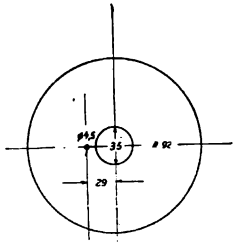
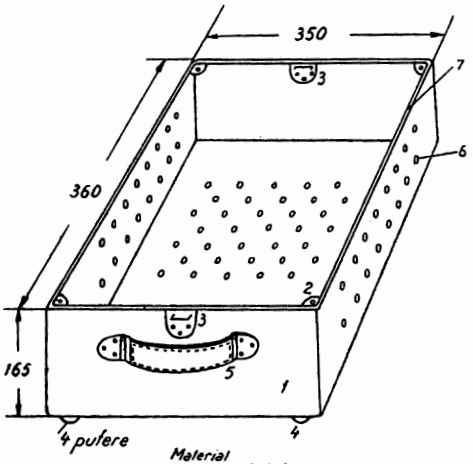


Fig. 74.

Un model de cutie pentru magnetofonul descris în această carte este prezentat în figura 75 Amatorul va putea să găsească și alte soluții sau eventual să monteze tot ansamblul într-o mobilă existentă de picup. Important este ca în orice caz să fie


350
360
165
4 pufere
Material
1- prespan ≠ 1 îmbrăcat vinilin
2- 4 colțare geamantan
3- închizătoare servietă
4- 4 pufere cauciuc
5- miner geamantan piele.
6- găuri ø 8 pentru aerisire
7- ramă lemn esență tare 10x30

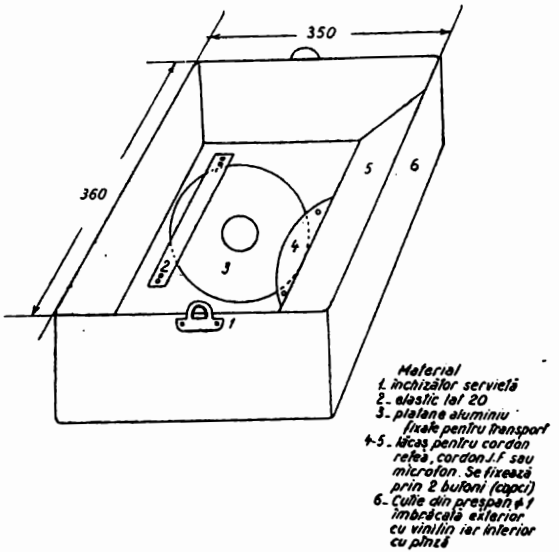

350
360
Material
1. închizător servietă
2- elastic lat 20
3- plafane aluminiu fixate pentru transport
4-5- țăcăș pentru cordon retea, cordon J.F sau microfon. Se fixează prin 2 buloni (capci)
6- Culle din prespan ø 1 îmbrăcată exterior cu vinilin iar interior cu pînză

Fig. 75.

prevăzute suficiente găuri pentru ventilaţie, atît lateral cît şi în partea inferioară a cutiei, pentru a se evita o încălzire excesivă.

Motorul şi transmisiile

Autorul a folosit la acest magnetofon un motor „în scurtcircuit", a cărui utilizare iniţială nu a fost cunoscută. Motorul absoarbe din reţea o putere de cca 50 VA şi are 4 poli, deci o turaţie de aproape 1500 rotaţii pe minut. Acest motor s-a dovedit a fi suficient de puternic pentru a asigura o deplasare normală a benzii şi în special pentru a asigura rebobinarea rapidă a unui rulou de 500 metri, înfăşurat pe un butuc standardizat de 10 cm diametru.

Magnetofonul foloseşte trei transmisii. Transmisia de la şaiba-motor la volant se efectuează cu un elastic rotund obişnuit, care se poate procura de la orice magazin de stat. După determinarea lungimii necesare, elasticul se coase cu un ac subţire şi cu o aţă rezistentă, în aşa fel încît după ce se coase să nu apară o umflătură prea mare în locul respectiv. Elasticul are avantajul de a permite amortizarea considerabilă a vibraţiilor motorului şi de a face posibil un demaraj mai uşor al acestuia.

Pentru transmisia de la şaiba-motor la şaiba aflată pe axul rolei colectoare se poate folosi o curea de piele de 2—5 mm diametru, prinsă la capete cu o mică agrafă.

Pentru transmisia de la şaiba-motor la şaiba de pe axul rolei debitoare se va utiliza obligatoriu o curea fără sfîrşit din cauciuc rotund de 5 mm diametru, suficient de elastic.

CONSTRUCȚIA CAPETELOR DE MAGNETOFON

În ansamblul unui magnetofon, capetele îndeplinesc, așa cum am mai arătat, următoarele funcții: înregistrare, redare și ștergere. Din motive de economie și simplificare, magnetofoanele construite de amatori, precum și majoritatea aparatelor industriale destinate uzului casnic, folosesc pentru aceste trei funcții numai două capete: unul pentru ștergere și unul combinat — numit universal — care îndeplinește alternativ funcția de înregistrare sau redare.

Construcția capetelor necesită, pe lîngă atenție și îndemînare, o bună cunoaștere a procesului lor de fabricare. De felul cum vor lucra capetele depinde reușita sau nereușita magnetofonului în care ele vor fi montate.

Condițiile pe care trebuie să le îndeplinească un cap de bună calitate pot fi rezumate în următoarele puncte:

I — Capul universal la redare:

— să asigure un nivel corespunzător de ieșire (1—3 mV);

— să nu se magnetizeze de la sine;

— să culeagă minimum de curenți de inducție;

— să redea bine frecvențele înalte;

— să nu prezinte rezonanțe proprii în domeniul frecvențelor de lucru.

II — Capul universal la înregistrare:

— să nu distorsioneze semnalul primit;

— să necesite un semnal destul de mic pentru înregistrarea pînă la saturaţie a benzii;

III — Capul de ştergere:

— să nu aibă pierderi importante de înaltă frecvenţă;

— să lucreze normal cu un curent de ştergere redus;

— să nu se încălzească prea tare;

— să fie puţin mai lat decît capul universal, astfel încît porţiunea de bandă ştearsă să fie întotdeauna ceva mai lată decît aceea folosită la înregistrare.

Există mai multe tipuri de capete. Totuşi doar două tipuri sînt mai răspîndite: cele de tip standardizat, cu miezul magnetic format din tole suprapuse (fig. 76), şi cele de tip „miniatură", alcătuite dintr-o singură tolă. Din punct de vedere al calităţii, primele sînt de recomandat, dar uneori se preferă celălalt tip, fiind mult mai simplu ca realizare. În acest capitol vom descrie ambele tipuri, lăsînd alegerea constructorului.

Capetele de magnetofon se construiesc fie pentru lucrul pe toată lăţimea benzii, fie pentru „jumătate de pistă".

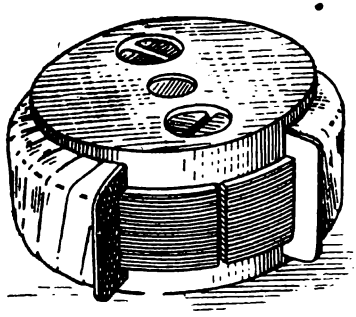


Fig. 76.

Folosirea lăţimii integrale a benzii permite o dinamică superioară, cu cca 6 db faţă de cele lucrînd pe jumătate de bandă. Dar la magnetofoanele construite de amatori

foarte rar se pot obține condițiile ca această diferență să reprezinte o valoare apreciabilă la audiție. Așa încît singurul efect sesizabil constă în nivelul de redare ceva mai scăzut, fapt care se compensează ușor din amplificator.

Capetele pe jumătate de pistă sînt foarte răspîndite, căci permit obținerea a două înregistrări pe aceeași bandă: una pe jumătatea de sus a benzii, iar cealaltă pe jumătatea de jos. Acest fapt înseamnă practic dublarea duratei de înregistrare pe o aceeași lungime de bandă, de unde rezultă, evident, o importantă economie la consumul de bandă și la spațiul de depozitare a benzilor.

Construcția capetelor din pachete de tole

Un cap de magnetofon, indiferent de tip, se compune dintr-un bobinaj, care se efectuează din sîrmă de cupru emailat, din piese polare, confecționate dintr-un aliaj magnetic special (permalloy, miumetal etc.) și din sistemul de montare denumit jug.

Pornind la construirea unui cap, se începe cu procurarea pieselor polare — „fierul" cum i se spune în mod impropriu.

Pentru un cap de tipul „standard" (din pachete de tole) se folosesc tole circulare din aliajele amintite mai sus, ștanțate din tablă de 0,2—0,25 mm, la dimensiunile indicate în figura 77.

La nevoie — mai ales pentru capul de ștergere — în lipsa acestor aliaje se poate utiliza

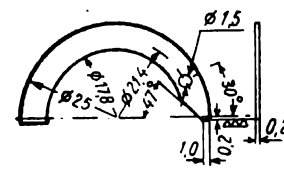


Fig. 77.

și tablă de ferosiliciu, dar rezultatele vor fi inferioare, în primul rînd din punct de vedere al nivelului de ieșire.

Tolele ștanțate și polisate se vopsesc pe una din fețe și se lipesc una peste alta, așa încît să formeze două pachete egale, conform datelor indicate în tabelul de mai jos.

TIPUL	*Grosimea pachetului, în mm*	*Diametrul sîrmei (mm) și nr. spire*	*Întrefier față (μ)*	*Întrefier spate (μ)*
Cap ștergere pistă întreagă	7,5	0,25 2× 150	100	0
Idem, jumătate pistă	3,2	0,20 2× 200	100	0
Cap universal pista întreagă	6,5	0,08 2×1000	10	100
Idem, jumătate pistă	2,7	0,08 2×1200	10	100

Datele din acest tabel sînt valabile pentru magnetofonul descris în această lucrare, avînd viteza de deplasare a benzii egală cu 19,05 cm/s.

Lipirea tolelor se va face cu un „clei" cu uscare rapidă, de exemplu o soluție pe bază de acetonă. La lipire se va avea grijă ca tolele să fie așezate exact una peste alta și apoi presate bine pînă la uscare. Uscarea durează 24 ore.

Atunci cînd amatorul are posibilitatea, se recomandă recondiționarea miezului provenind din capete industri-

ale uzate și folosirea lui pentru construcția unor capete de către amator. În acest fel se pot obține capete excelente, de o calitate aproape egală cu a capetelor noi, de fabrică, și se înlătură toate problemele de alegere a materialului, precum și operațiile de ștanțare și lipire descrise mai sus.

După lipire, pachetele de tole se ung peste tot cu o soluție subțire de celuloid dizolvat în acetonă și sînt apoi lăsate din nou cca 2 ore pentru uscare.

Jugul (fig. 78) în care se montează capetele și șuruburile de fixare respective se execută din material neferos, de obicei din bronz.

Pe jug se așază pachetele de tole și se marchează cu creionul limitele spațiului liber, pentru bobinaj. În locurile marcate se fixează, prin lipire directă pe tole, cîte două plăcuțe din pertinax de cca 0,6 mm grosime, care delimitează spațiul disponibil pentru bobinaj. Aceste plăcuțe se ajustează la dimensiunea permisă de spațiul jugului. După uscare, spațiul cuprins între plăcuțe se înfășoară cu hîrtie cerată, lată de 3 mm, care va servi drept izolant între bobinaj și miezul magnetic.

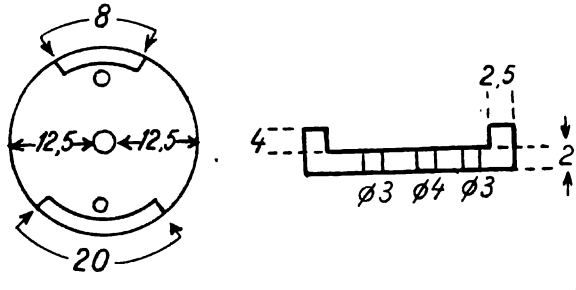


Fig. 78.

După aceste operații se poate începe bobinarea capului. Ea se va face cu mîna, bobinînd cît mai uniform, de la o extremitate la alta a spațiului de bobinaj, pînă ce se realizează — în mai multe straturi — numărul de spire prevăzut în tabel. Între straturi nu se pune nici un material izolant. Este bine ca ambele capete ale fiecărui bobinaj să fie scoase prin aceeași plăcuță de pertinax, și anume prin spatele capului. Bobinajul fiind terminat se acoperă cu pînză uleiată pentru protecție și se încearcă pentru continuitate și izolament față de tole cu ajutorul unui ohmmetru. Este evident că dacă bobinarea a fost executată corect, înfășurările celor două jumătăți de cap trebuie să aibă rezistențe egale.

În cazul folosirii unor tole provenite de la un cap industrial uzat se procedează întocmai. Deoarece însă majoritatea acestora sînt construite pentru a lucra pe toată lățimea benzii, este necesară desfacerea pachetului de tole în pachete de grosime corespunzătoare folosirii pentru jumătate de pistă. Această operație se execută prin introducerea unui briceag între tolele respective, și anume în partea din spate a tolelor, dezlipind cu grijă în direcția fantei din față, în așa fel încît să nu se producă deformări mecanice în dreptul acestei fante.

Acolo unde este nevoie de un întrefier în spatele capului (capetele universale) se va introduce între cele două jumătăți de cap o foaie de hîrtie obișnuită, care are chiar o grosime de 100 microni (0,1 mm).

Fanta activă a capului de ștergere trebuie să fie de 100 microni, așa cum se vede în tabel. Pentru realizarea acesteia vom căuta o foiță de cupru, sau mai bine alamă, avînd această grosime.

Fanta activă a capului universal trebuie să fie de 10 microni. Ea va fi constituită dintr-o foiță de mică, ce se va scoate dintr-un condensator stricat. Este foarte recomandabil să se verifice cu un micrometru grosimea acestor foițe. Dacă foița de mică are o grosime sub 10 microni, se va utiliza ca atare, altfel trebuie subțiată.

După terminarea operațiilor descrise pînă aici se trece la montarea capului în jug. În acest scop se vor pune cele două capace ale jugului unul peste celălalt, strîngînd puțin din șuruburi. Cele două capace se depărtează apoi unul de celălalt, lăsînd între ele un spațiu liber în care se introduc cele două pachete de tole, cu bobinajele respective. Fanta activă a tolelor corespunde locului unde forma lor este mai ascuțită. Jugul apucă tolele cu două „măsele" — o pereche în jurul fantei active, iar cealaltă în jurul fantei din spate. Aceste „măsele" sînt inegale și se va avea grijă ca cea mai mare să strîngă tolele în dreptul fantei active.

Pachetele de tole fiind introduse în jug, se continuă strîngerea șuruburilor pînă ce tolele nu se mai mișcă. În acest moment se introduce materialul pentru întrefier în față și — dacă este cazul — în spate, lăsînd în afară o bucată lată de 1—2 mm.

Operația următoare este alinierea. În vederea ei și a celor ce vor urma este necesară o lupă puternică, cele pentru privit textilele fiind foarte potrivite în acest scop.

Pachetele cu tole se vor potrivi în așa fel încît în dreptul fantei active suprafața lor exterioară să fie exact una în fața celeilalte și să iasă în afară jugul cam cu 0,1 mm.

Presînd între degete cele două bobinaje, se strîng şuruburile jugului, alternativ, din ce în ce mai puternic, pînă ce tot ansamblul devine rigid. Dacă şuruburile sînt prea lungi şi depăşesc capacul inferior al jugului, capul se va freca de o pilă, pînă ce partea de jos devine perfect plană.

Surplusul de material care iese din fantă se taie acum cu o lamă de ras ascuţită.

Faza următoare constă în operaţia de şlefuire. Pentru aceasta avem nevoie de un bloc paralelipipedic de fier sau la nevoie de o bucată de fier cornier, prinsă într-o menghină.

Pe partea orizontală se aşază capul care urmează să fie şlefuit. Operaţia de şlefuire se execută numai în partea din faţă a capului, în dreptul fantei active. Prin această operaţie cele două pachete de tole şi cele două jumătăţi de jug, gata asamblate, se şlefuiesc pînă ce formează împreună o singură suprafaţă curbă. Operaţia se face cu atenţie şi răbdare şi durează aproximativ o oră. Ea nu trebuie să producă rizuri pe suprafeţele metalice.

Şlefuirea se face în două etape. Mai întîi se utilizează o pilă dreaptă, de fineţe mijlocie, pînă ce se elimină surplusul de material, după care se continuă tot cu o pilă dreaptă, foarte fină sau cu o piatră de ascuţit brice.

Capul, fiind ţinut pe partea orizontală a suportului menţionat mai înainte, iese puţin în afara acestuia. Pe latura verticală a suportului, într-o poziţie oblică, se mişcă pila în sus şi în jos, în aşa fel încît o bună porţiune a ei să frece suportul, ceea ce îi asigură o poziţie perpendiculară faţă de latura orizontală, atingînd uşor şi capul de magnetofon.

În cursul operației de șlefuire capul se va roti încet în jurul axului său, în așa fel încît întreaga porțiune delimitată de carcasele bobinelor să fie supusă acțiunii pilei.

După șlefuirea preliminară, se va efectua șlefuirea fină, cu piatra de ascuțit brice, privind din cînd în cînd cu lupa la fantă. Șlefuirea trebuie continuată pînă ce dispar orice denivelări în jurul fantei, atît între pachetele de tole cît și între acestea și părțile exterioare ale jugului.

Suprafața metalică a capului, în dreptul fantei și 5—6 mm în stînga și dreapta ei, trebuie să fie lucioasă, cilindrică și lipsită de zgîrieturi.

Cu aceasta construcția capului este în mod practic terminată. Dacă se urmărește obținerea unor rezultate maxime de la bun început, mai este necesară și o polisare cu perie de cîrpă la un polizor de mare turație. Această operație este facultativă, întrucît chiar frecarea capului de bandă produce cu timpul (după cca. 10 000 m bandă parcursă) această polisare.

Construcția capetelor dintr-o singură tolă

Din motive de simplitate sau din lipsa posibilităților de obținere a tolelor ștanțate, se construiesc uneori capete cu o singură tolă. Aceste capete, precum am mai arătat, nu dau în general rezultate la fel de bune ca cele precedente.

Construcția capetelor dintr-o singură tolă este destul de simplă.

Se procură o bandă de permalloy sau miumetal de 6 × 65 mm și 0,5 mm grosime. Cu ajutorul unui tub

de cca 20 mm diametru se îndoaie lamela în forma literei C. Prin capetele lamelei îndoite se introduc două carcase de dimensiuni adecvate, conținînd bobinele capului. Aceste bobine vor avea același număr de spire ca și cele pentru capete normale. Se vor respecta deci indicațiile date în tabelul respectiv.

După terminarea acestei operații, capetele lamelei se îndoaie mai mult, arcuindu-se în așa fel încît să fie față în față și să preseze un capăt pe celălalt. Între cele două capete ale lamelei se va găsi fanta activă, în care se va introduce materialul corespunzător, întocmai ca și în cazul capului cu mai multe tole, cu deosebirea că foița de 10 microni, pentru capul universal, va fi de cupru, și nu din mică. Această foiță, precum și cea de 100 microni pentru capul de ștergere va avea lățimea de 6 mm — ca și lamela — și lungimea de cca 4 mm. Capetele ei vor trece în afara și înăuntrul cercului format de lamelă. Partea aflată înăuntrul cercului se va îndoi pe una din părți. Apoi se vor lipi, cu foarte multă atenție, cu cositor, capetele lamelei cu foiță cu tot. Pe dinafară, surplusul de cupru se taie cu o lamă.

Odată terminate operațiile de mai sus, nu mai este necesară decît o ușoară șlefuire.

La tipul acesta de capete nu se va prevedea nici o fantă în spate.

După terminarea capului se taie un disc de ebonită, profilat în așa fel încît să intre în golul rămas în interiorul capului, lăsînd loc să încapă bobinajele. Discul se fixează de lamelă cu clei și printr-o gaură centrală va servi la fixarea capului de magnetofon cu ajutorul unui șurub de bronz sau alamă M4.

Datele de mai sus sînt pentru capete dintr-o singură tolă prevăzute a lucra pe toată lățimea benzii. Micșorînd lățimea lamelei la 2,7—3,2 mm, cantitatea de material magnetic ar scădea prea mult și o dată cu aceasta și randamentul capului. Ele se pot folosi totuși și pentru înregistrarea pe două piste, plasîndu-le la o înălțime convenabilă în raport cu banda, în așa fel încît numai jumătate din lățimea ei să atingă capul.

Conexiunile capetelor

După cum am văzut, capetele de magnetofon au cîte două bobinaje. Aceste bobinaje trebuie legate în serie, respectînd sensul de bobinare. Pentru a înlătura surpriza unei conectări greșite, se leagă bobinele în serie și se face legătura cu amplificatorul de redare al magnetofonului. Se plimbă apoi cu mîna o bucată de bandă înregistrată prin fața capului. Dacă se aude ceva în difuzor, sensul de conectare este corect. Dacă nu se aude nimic, se inversează conexiunile unuia din bobinaje. La fel se procedează și cu capul de ștergere, numai că, datorită numărului mic de spire, sunetele obținute vor fi mai slabe decît în cazul unui cap universal.

După determinarea sensului corect, cele două capete ale bobinajelor, care vin legate împreună, se taie la lungimea necesară și se lipesc cu cositor. Celelalte două conexiuni rămase libere se duc la o plăcuță izolantă cu contacte (cose), de la care se vor face legăturile ulterioare cu amplificatorul. Trebuie evitat cu orice preț ca firele subțiri care vin de la bobinaje să poată

fi supuse — chiar şi acçidental — la eforturi mecanice. Odată firul rupt, reparaţia nu este în general posibilă decît prin desfacerea completă a capului şi reluarea operaţiilor de şlefuire.

Demagnetizarea capetelor

Înainte de a fi pus în funcţiune, orice cap de magnetofon trebuie demagnetizat. Operaţia se face cu ajutorul unui electromagnet puternic, alimentat de la reţeaua de curent alternativ de 50 Hz. Se poate folosi în acest scop un transformator de reţea, cu tole E + I, din care se vor scoate „I"-urile.

După legarea electromagnetului la reţeaua de curent se apropie de el capul de magnetofon, pînă la o distanţă de 5—10 mm. Capul se va ţine în aşa fel, încît fanta sa activă să fie îndreptată spre electromagnet.

După trecerea cîtorva secunde se retrage capul, încet, cu o mişcare elicoidală, pînă la o depărtare de cca 1 m. Abia după aceasta se poate întrerupe alimentarea electromagnetului.

Din acest moment, capul fiind demagnetizat, se va evita atingerea sa cu obiecte feroase sau aşezarea sa lîngă vreun magnet (atenţie la difuzoare!).

Magnetizarea capului este un fenomen supărător şi se poate produce ulterior, fie accidental, fie treptat în decursul funcţionării. În general se recomandă demagnetizarea capului de redare (sau universal) după fiecare 10—20 ore de funcţionare.

Un cap de redare magnetizat produce un semnal simţitor mai slab decît unul nemagnetizat şi, fenomen

caracteristic, dezvoltă un puternic zgomot de fond — suflu — la trecerea benzii prin fața sa. O magnetizare puternică a capului poate șterge parțial o bandă bine înregistrată sau să-i suprapună un zgomot de fond care nu mai poate fi eliminat decît o dată cu semnalul util. O bandă înregistrată, trecută prin fața unui cap magnetizat, își pierde definitiv calitatea înregistrării.

Blindarea capetelor

Blindarea capetelor, și în special a celui de înregistrare-redare, este indispensabilă, pentru a se evita inducția electromagnetică, care are ca efect apariția în difuzor a unui puternic zgomot de fond (brum). El se datorește prezenței în magnetofon a transformatorului de rețea și a motorului electric. Printr-o amplasare corectă a acestor piese, zgomotul de fond poate fi în general mult redus. Totuși el nu poate fi redus la un nivel acceptabil și de aceea este absolut necesară blindarea capului de redare.

Blindarea se efectuează prin acoperirea completă a capului cu un căpăcel de permalloy sau miumetal, iar în lipsă cu un blindaj din fier de 2 mm grosime, avînd o fereastră prin care se introduce banda.

Blindarea capului de ștergere este necesară numai atunci cînd se constată că induce un curent apreciabil în capul universal, aflat în imediata sa vecinătate. Asupra acestor probleme se va mai reveni în alt capitol.

Partea mecanică fiind montată și capetele fiind construite (sau procurate) și fixate la locurile lor, nu ne mai rămîne decît să trecem la ultima parte a construcției: partea electronică.

Partea electronică a acestui magnetofon poate fi realizată în două versiuni: prima versiune comportă numai un preamplificator (aceasta fiind versiunea realizată de autor) și a doua versiune comportă și un tub amplificator final cu transformatorul său de ieșire și un difuzor.

Vom descrie întîi preamplificatorul, întrucît completarea acestuia, ulterior, cu un amplificator de putere se va putea face fără greutăți și cu minimum de piese suplimentare.

Schema electrică de principiu este reprezentată în figura 79. În această schemă observăm prezența unui amplificator de tensiune, folosind tuburile V_1 și V_2, un oscilator de înaltă frecvență, folosind tubul V_3, un indicator optic de modulație (tubul V_4) și un redresor (tubul V_5) care alimentează tot ansamblul.

Preamplificatorul

Preamplificatorul poate fi atacat fie de semnalele obținute de la un microfon, picup sau radio — în cazul înregistrării — fie de semnalele culese de capul universal (la redare).

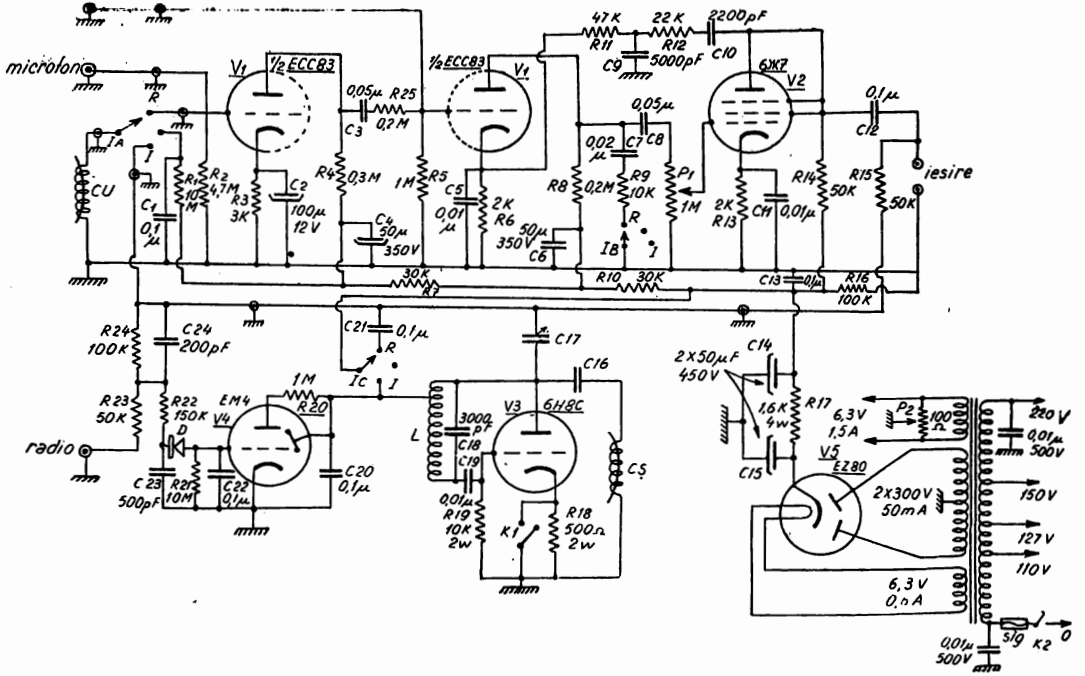

microfon
½ ECC83
V1
½ ECC83
V1
47K
R11
22K
R12
2200pF
C10
C9
5000pF
6K7
V2
0,05μ
R25
0,2M
C3
0,05μ
0,1μ
C12
0,02 μ
C7
C8
R8
0,2M
R9
10K
P1
1M
R14
50K
R15
50K
iesire
CU
C1
0,1 μ
R1
10 M
R2
4,7M
R3
3K
C2
100μ
12V
R4
0,3M
1M
R5
C5
0,01 μ
2K
R6
C4
50μ
350V
50μ
350V
C6
2K
R13
C11
0,01μ
R
IB
30K
R7
R10
30K
C13
0,1μ
R16
100K
R24
100K
C24
200pF
C21
0,1μ
R
Ic
C17
C16
C14
2X50μF
450V
1,6K
4w
R17
6,3V
1,5A
P2
100 Ω
220V
0,01μ
500V
radio
R23
50K
R22
150K
EM4
V4
1M
R20
D
C23
500pF
R21
10M
C22
0,1μ
C20
0,1μ
L
300Ω
C18
C19
0,01μ
V3
6H8C
C15
V5
EZ80
2X300V
50mA
150V
127V
110V
6,3V
0,6A
R19
10K
2w
K1
R18
500Ω
2w
C5
0,01μ
500V
S19
K2
0

Fig. 79.

Pentru o înțelegere mai bună vom parcurge schema de la un capăt la celălalt, atît pentru poziția de „înregistrare", cît și pentru cea de „redare".

În poziția „redare", capul universal CU se află conectat, prin intermediul secțiunii I_A a comutatorului cu 3 × 3 poziții, la grila de comandă a tubului V_1. Din punct de vedere al curentului continuu grila se închide la masă chiar prin cap, așa încît rezistența $R2$ de valoare mare, nu joacă nici un rol (rezistența capului este foarte mică comparată cu valoarea ohmică a lui $R2$).

Tubul este negativat automat datorită căderii de tensiune ce are loc pe rezistența $R3$, aflată în serie cu catodul. Catodul devine astfel pozitiv față de grilă sau grila devine negativă față de catod. Întrucît în circuitul catodic trece și un curent de audiofrecvență, care nu trebuie să întîmpine nici o piedică în calea lui, se montează condensatorul de capacitate mare C2, care șuntează rezistența de negativare.

Semnalul amplificat de primul tub apare la capetele rezistenței de sarcină anodice R4 și este transmis mai departe, spre grila de comandă a celei de-a doua triode din tubul V_1, prin intermediul condensatorului de cuplaj C3. Acesta din urmă are rolul de a izola componenta continuă a curentului de cea alternativă, lăsînd să treacă numai aceasta din urmă.

Circuitul de grilă a celei de-a doua triode se închide la masă prin rezistența R5. Tubul este negativat, ca și mai înainte, prin rezistența de catod R6, decuplată cu condensatorul C5.

Semnalul amplificat este aplicat, prin condensatorul C8, la potențiometrul P_1, iar de la cursorul acestuia

la grila de comandă a tubului V_2. Acesta din urmă este o pentodă care, avînd grilele ecran și supresoare legate la anod, lucrează tot ca triodă.

De la capetele rezistenței de sarcină R14 se culege semnalul de „ieșire", care are o valoare de cca 1 volt.

Pînă aici ne-am ocupat doar de amplificarea propriu-zisă, fără a menționa elementele de corecție din schemă. Reamintim că acest preamplificator nu trebuie să amplifice în mod egal toate frecvențele din domeniul audio care ne interesează.

. Corecția de frecvență este realizată cu ajutorul unor elemente RC (rezistențe și capacități), a căror influență asupra amplificării va fi explicată mai jos.

După cum se poate observa pe schemă, între anodul tubului V_2 și catodul celei de-a doua triode a tubului V_1 se află conectat grupul format din rezistențele R11 și R12 și condensatorii C9 și C10. Datorită faptului că tensiunile alternative în aceste două puncte sînt în contrafază, are loc o reacție negativă de tensiune, care tinde să se opună amplificării semnalelor. Dacă între aceste două puncte nu s-ar afla decît o rezistență, în serie cu un condensator de capacitate mare pentru izolarea componentei continue, atunci reacția negativă ar fi uniformă pentru o plajă largă de frecvențe audio. Întrucît condensatorul C10 are o valoare relativ mică, reacția negativă va fi practic neglijabilă la frecvențe joase, deoarece reactanța condensatorului este mare la aceste frecvențe.

Pe măsură ce crește frecvența, reactanța lui C10 scade și, o dată cu aceasta, crește și reacția negativă — deci scade amplificarea.

La frecvenţe mai mari, peste 2 000 Hz, începe să intervină condensatorul C9, care derivă la masă tensiunea de reacţie, şi pe măsură ce frecvenţa creşte acest efect se accentuează, astfel încît la un moment dat reacţia negativă devine din nou foarte mică.

În rezumat, se vede deci cum reacţia negativă este efectivă doar la frecvenţe mijlocii, ea fiind neglijabilă la frecvenţe joase şi înalte. Aceasta înseamnă că amplificarea va fi mică la frecvenţe mijlocii, în comparaţie cu amplificarea la frecvenţe joase sau înalte. În acest fel se obţine o parte din corecţia de frecvenţe necesară. Condensatorul C5 nu are valoarea obişnuită a condensatorilor de negativare, întrucît ar face ineficace tot sistemul de reacţie descris mai sus. Valoarea lui este mult mai mică, şi întrucît această valoare afectează corecţia de frecvenţă, ea trebuie respectată. În unele cazuri poate conveni o altă mărime a capacităţii decît cea indicată în schemă. Procedura de urmat în această ipoteză va fi descrisă în capitolul următor.

Corecţia, pentru ridicarea frecvenţelor joase, este completată de grupul R9—C7 aflat în paralel pe rezistenţa de sarcină anodică R8. Explicaţia este mai simplă în acest caz: reactanţa condensatorului C7 fiind mică la frecvenţe mijlocii şi înalte, amplificarea la aceste frecvenţe va scădea în consecinţă, de unde rezultă amplificare mai mare la frecvenţe joase.

Corecţia pentru frecvenţe înalte este completată de condensatorul C11. Acest condensator are o valoare relativ mică (10 000 pF). Datorită acestui fapt frecvenţele joase întîmpină o oarecare rezistenţă în calea lor şi se produce ceea ce se numeşte reacţie negativă de curent. Această reacţie este neglijabilă la frecvenţe

înalte și ca atare amplificarea la aceste frecvențe este mai mare.

Întregul montaj este astfel conceput încît potențiometrul de volum P_1 lucrează normal pînă la 2/3 din cursa lui, iar pe ultima treime afectează în special amplificarea la frecvențe joase, aceasta fiind maximă cu potențiometrul la maximum. Se creează în felul acesta posibilitatea dozării frecvențelor joase (basilor) în funcție de necesități.

Pentru amatorii de cifre menționăm că — raportată la 1 000 Hz — corecția la 50 Hz este de 20 db (cu potențiometrul la maximum), iar corecția la 8 000 Hz este de 10 db. Aceste cifre se referă numai la poziția „redare" a preamplificatorului, întrucît grupul C7-R9 este deconectat în poziția „înregistrare".

Înregistrările se pot efectua în trei feluri: după radio, după microfon și după picup. Înregistrarea după radio se face fără intermediul preamplificatorului, luînd semnalul de la anodul tubului final al receptorului și aplicîndu-l, prin intermediul unor filtre, direct capului universal. Înregistrarea după microfon se efectuează conectînd microfonul — piezoelectric — la bornele marcate pe schemă și folosind în acest fel tuburile V_1 și V_2 pentru obținerea amplificării de tensiune necesare. Înregistrarea după picup, pentru copierea discurilor de gramofon, se face introducînd cordonul respectiv în bornele PU, care atacă direct cea de-a doua triodă a tubului V_1 (amplificarea necesară este mai mică decît în cazul microfonului).

În poziția „înregistrare", preamplificatorul lucrează fără grupul de corecție format din rezistența R9 și condensatorul C7, întrucît o ridicare prea pronunțată

a sunetelor joase nu este necesară în acest caz. În schimb este necesară o ridicare suplimentară a frecvențelor înalte. Aceasta se obține cu ajutorul grupului R24/C24 (pentru înregistrare după radio). Rezistența R23 servește la obținerea unui curent de înregistrare constant, pînă la frecvența unde intervin elementele de corecție mai sus amintite (pînă la cca 1 000 Hz).

Comutatorul „înregistrare-redare" utilizat are 3 × 3 poziții, din care se vor utiliza numai pozițiile extreme. Pentru aceasta se va desființa sistemul de poziționare (bilă, arc etc.) și se va modifica opritorul în așa fel încît pozițiile extreme să nu poată fi depășite și să existe un contact bun atunci cînd comutatorul este rotit pînă la refuz pe una din pozițiile extreme. Aceasta este necesar pentru ca prin rotirea comutatorului contactul mobil să atingă doar pentru scurt timp contactul fix central al secțiunii I A. Acest contact este legat, printr-o rezistență de 10 magohmi, la o tensiune pozitivă de cca 200 V. Între același contact și masă se află conectat un condensator (C_1) de 0,1 MF. Cînd comutatorul se află în poziția „înregistrare", condensatorul C_1 este menținut încărcat datorită rezistenței R_1. Cînd se trece pe poziția „redare", capul de redare este legat pentru scurt timp în paralel cu C_1, care se descarcă în înfășurarea capului. În acest fel se asigură demagnetizarea capului universal și se evită apariția unui zgomot de fond supărător la redare.

Așa cum s-a arătat anterior, procesul de înregistrare magnetică necesită aplicarea concomitentă la capul de înregistrare a unei tensiuni de polarizare, care este furnizată de etajul oscilator echipat cu tubul V_3.

După cum se vede, oscilatorul este de tipul „Hartley". Circuitul oscilant, format de bobina L și condensatorul C18, este acordat pe aproximativ 45 kHz. Întrerupătorul monopolar K_1 introduce sau scoate din circuitul catodic rezistența R18. Cînd această rezistență se află între catod și masă, amplitudinea oscilațiilor generate este mai mică. O astfel de comutare este necesară atunci cînd vrem să efectuăm înregistrări pe tipuri diferite de benzi. Valorile din această schemă sînt astfel dimensionate încît cu întrerupătorul închis polarizarea să fie corectă pentru banda tip „AGFA CH", iar cu întrerupătorul deschis pentru banda tip „AGFA C". Totuși, în practică, tensiunea debitată de acest oscilator va putea diferi de la un caz la altul și din acest motiv amatorul va efectua punerea la punct definitivă, urmărind instrucțiunile date în această privință în capitolul următor.

Tensiunea de polarizare este aplicată capului universal numai în poziția „înregistrare", prin intermediul condensatorului ajustabil C_{17}. Acest condensator va putea fi format, la nevoie, dintr-o capacitate fixă de 150 pF și un trimer de 150—200 pF, sau — după determinarea valorii optime cu ajutorul unui condensator variabil montat provizoriu (vezi capitolul următor) — dintr-o singură capacitate fixă.

Ștergerea se efectuează cu înaltă frecvență și tensiunea necesară a fi aplicată capului de ștergere se obține de la același etaj oscilator prin intermediul condensatorului C_{16}. Întrucît ceea ce ne interesează este curentul de ștergere, vom căuta să lucrăm cu capul de ștergere acordat pe frecvența oscilatorului. Pentru aceasta, valoarea lui C_{16} (care formează cu

capul de ştergere un circuit acordat serie) va fi determinată experimental. Bineînţeles, capul de ştergere primeşte tensiune de la oscilator numai în poziţia „înregistrare" a secţiunii Ic a comutatorului.

Ca tub oscilator s-a folosit tipul 6H8C (6SN7GT), avînd triodele conectate în paralel. Pentru a nu complica schema, nu s-a reprezentat decît o singură triodă.

Bobina L se realizează în felul următor: pe o carcasă izolantă de 25 mm diametru se bobinează un număr de 300 spire din sîrmă emailată de 0,2 mm, cu prize la 150, 170, 190, 210 şi 230 spire. Determinarea prizei optime se va face aşa cum se va arăta în capitolul următor.

Foarte important este ca bobina oscilatoare să fie bine blindată şi ca legăturile dintre ea şi tub să fie cît mai scurte. Dacă nu se iau aceste măsuri de precauţie, există pericolul ca în momentul înregistrării după radio să ia naştere interferenţe între frecvenţa postului recepţionat şi una din armonicile superioare ale oscilatorului şi în consecinţă emisiunea respectivă să fie acoperită de un fluierat. Şi mai supărător este fenomenul în cazul înregistrării după picup şi în special după microfon, deoarece în acest caz lucrează întregul sau aproape întregul preamplificator şi radiaţiile oscilatorului pot face să apară pe grila primei sau celei de a doua triode o tensiune parazită suficient de mare pentru a bloca tuburile sau a le face să distorsioneze.

Blindajul bobinei oscilatorului se va confecţiona din tablă de fier, aşa cum s-a indicat mai înainte.

Diferitele tipuri de indicatoare de modulaţie au fost trecute în revistă în capitolul „Părţile componente ale unui magnetofon". În acest magnetofon se utili-

zează un indicator optic (ochi magic) de tipul EM4. El permite un control permanent al nivelului de înregistrare, indicînd în acelaşi timp — în momentul atingerii sectoarelor luminoase — vîrful de modulaţie admis.

Tensiunea de audiofreqvenţă împreună cu tensiunea de polarizare este culeasă de pe capul universal. Grupul R22-C23 formează un divizor de tensiune pentru tensiunea de polarizare (care nu trebuie să ajungă la ochiul magic). Tensiunea audio este apoi redresată cu ajutorul elementului redresor D, care poate fi cu seleniu, cu proxid sau o diodă cu germaniu. Grupul R21-C22 este astfel dimensionat încît constanta lui de timp să fie suficient de mare pentru ca „ochiul" să fie uşor de urmărit. Aceasta se întîmplă în felul următor: la un semnal puternic condensatorul C22 se încarcă şi în acelaşi timp „ochiul" se închide. Deoarece R21 are o valoare relativ mare, condensatorul se descarcă încet prin această rezistenţă şi „ochiul" se deschide tot încet. Practic, aceasta înseamnă că indicatorul optic nu va clipi prea „nervos", făcînd mult mai comodă observarea lui în timpul unei înregistrări.

Ultima parte a ansamblului electronic este formată de sistemul de alimentare. Acesta cuprinde un transformator de reţea, cu o înfăşurare de joasă tensiune pentru încălzirea filamentelor tuburilor V_1, V_2, V_3 şi V_4, o înfăşurare de joasă tensiune pentru încălzirea filamentului tubului redresor şi o înfăşurare de înaltă tensiune. Primarul acestui transformator este prevăzut să lucreze la reţele avînd tensiunile de 110, 127, 150 sau 220 V şi este protejat printr-o siguranţă fuzibilă. Primarul mai este însă utilizat şi ca auto-

transformator, ridicător de tensiune, pentru alimentarea motorului. Modul în care se conectează motorul la transformator este descris în capitolul următor.

Redresarea curentului de înaltă tensiune se efectuează cu ajutorul tubului V_5, cu încălzire indirectă. Celula de filtraj este convențională și folosește o rezistență de 1 600 ohmi, încadrată de doi condensatori electrolitici de 50 MF fiecare. Nu se va utiliza o capacitate mai mică în acest loc, pentru ca amplitudinea componentei alternative a curentului redresat și filtrat să nu ajungă apreciabilă. În caz contrar, înregistrarea va fi însoțită de un zgomot de fond (brum) supărător. Cele două triode (V_1) ale preamplificatorului primesc o tensiune anodică filtrată suplimentar cu ajutorul grupurilor RC: R10-C7 și R7-C4. Aceste grupuri de filtraj elimină de altfel și posibilitatea apariției unei reacții pozitive în preamplificator, prin linia de alimentare anodică, reacție care ar avea ca efect producerea unor oscilații de frecvență foarte mică.

O ultimă mențiune: filamentele tuburilor nu se leagă la masă, ci se alimentează în paralel cu două fire răsucite. Pentru eliminarea curenților „vagabonzi" prin șasiul metalic — care ar duce la apariția unui zgomot de fond — se montează un mic potențiometru bobinat de 100 ohmi (P2), cu extremitățile la filamente și cu cursorul la masă. Prin reglarea acestui cursor se obține o poziție în care zgomotul de fond este minim.

Cîteva cuvinte despre dispoziția pieselor. Cele mari — transformator, socluri etc. — se vor monta conform schițelor date. Piesele mărunte — condensatori ficși, rezistențe — se vor monta pe regleta special prevăzută în acest scop și ale cărei dimensiuni au fost indicate

Autorul nu consideră ca oportună precizarea locului fiecărei piese mici, întrucît mărimile acestora variază, şi ca atare este mai bine ca amatorul să hotărască singur cum trebuie să procedeze. De altfel se presupune că cel ce păşeşte la construcţia unui astfel de magnetofon a mai realizat diferite montaje de receptori sau amplificatori simpli şi dispune deci de o oarecare experienţă în acest domeniu.

Vom sublinia doar cîteva reguli care trebuie respectate în mod obligatoriu.

Toate conexiunile care — conform schemei — trebuie executate cu conductori blindaţi se vor executa neapărat în acest fel. Tresa metalică a conductorului se va lega la masă într-un punct accesibil, şi pentru a uşura aceasta, toate şuruburile de fixare ale soclurilor de tuburi vor fi prevăzute cu cose de lipit § 3. Nu este necesar să se prevadă un fir de masă comun pentru tot preamplificatorul întrucît — precum am arătat mai înainte — filamentul nu este legat direct la masă.

Întrerupătorul K_1 (din etajul oscilator) poate fi omis în cazul cînd amatorul nu are intenţia să folosească două sorturi de benzi, şi în acest caz catodul tubului V_3 va fi legat direct la masă. Dacă întrerupătorul va fi totuşi utilizat, va fi montat pe placa superioară de lemn, deasupra măştii ochiului magic. Pentru aceasta se va efectua o gaură cu diametrul de 12 mm.

Carcasa metalică a potenţiometrului se va lega la masă, fie prin cosa existentă în acest scop, fie prin lipire directă într-un punct al carcasei.

Motorul va fi şi el legat la masă. Se va folosi în acest scop un conductor de 1 mm diametru, care se va lipi la o cosă prinsă la unul din şuruburile de fixare

ale motorului, iar capătul celălalt al conductorului se va lipi în același punct de masă ca și cursorul potențiometrului P2. Tot aici se va lipi și priza mediană a înfășurării secundare de înaltă tensiune a transformatorului de rețea.

Capătul „rece" al capului universal, rezistențele R2 și R3 și condensatorul C2 vor avea un punct de masă comun.

Capătul „rece" al capului de ștergere și rezistențele $R18$ și $R19$ vor avea de asemenea un punct de masă comun.

Atît pentru capul universal, cît și pentru cel de ștergere se va utiliza cîte un cordon blindat individual.

În cazul în care comutatorul folosit va avea mai multe secțiuni decît cele necesare, toate contactele nefolosite se vor conecta la un punct de masă comun. Este de asemenea absolut necesar să se conecteze la masă axul comutatorului „înregistrare-redare" cu ajutorul unui fir liţat flexibil.

Datorită calităților tubului ECC83, nici blindarea și nici montarea antimicrofonică a acestui tub nu au fost găsite necesare.

* * *

Magnetofonul realizat de autor cuprinde o parte electronică identică cu cea descrisă mai sus. Totuși, nu există nici o piedică în calea montării unui etaj amplificator de putere, și a unui mic difuzor permanent dinamic prevăzut cu transformatorul său de ieșire. În acest caz, transformatorul de rețea va fi dimensionat în consecință.

Schema din figura 80 ilustrează un etaj final echipat cu tubul 6П6С (6V6GT). Bornele de intrare ale acestuia corespund cu bornele „ieşire" ale preamplificatorului descris mai sus.

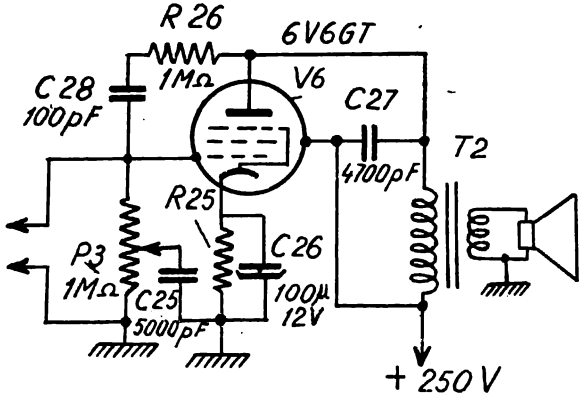


Fig. 80.

În circuitul anodic al tubului se va monta un potenţiometru pentru controlul tonului (P3). Pentru acest potenţiometru s-a prevăzut un loc pe placa superioară de lemn a magnetofonului. El va fi adaptat cu un întrerupător (K_2) care se conectează în serie cu primarul transformatorului de reţea şi care serveşte deci ca întrerupător general al magnetofonului.

Pentru a nu mări prea mult dimensiunile transformatorului de alimentare se recomandă utilizarea unui comutator „înregistrare-redare" cu 4 × 3 poziţii în loc de 3 × 3 poziţii. Cea de-a patra secţiune va servi la întreruperea alimentării anodice a tubului final în timpul înregistrării. În timpul acesta, tubul oscilator preia cea mai mare parte a consumului anodic al

tubului 6П6С și în acest fel consumurile în pozițiile „înregistrare" și „redare" se compensează.

Dacă se include și acest etaj final în magnetofon, transformatorul de rețea va avea înfășurarea secundară de înaltă tensiune dimensionată pentru 60 mA, iar înfășurarea de joasă tensiune va trebui, bineînțeles, să suporte sarcina suplimentară de 0,45 A. Transformatorul de rețea utilizat în receptoarele romînești „Concert" sau „București 500" este potrivit în acest scop. De notat că acest transformator are o singură înfășurare de 6,3 V și ca atare filamentele tuturor tuburilor, inclusiv tubul redresor, se vor alimenta de la aceasta.

Se recomandă utilizarea unui difuzor eliptic, de 1—2 W, care se acomodează mai bine cu dimensiunile cutiei. El se va monta pe unul din pereții laterali ai acesteia.

PARTEA MECANICĂ

Reglarea poziţiei ghidurilor

Vom începe cu determinarea înălţimii corecte a ghidurilor. Şanţurile ghidului dublu (liniştitor), a celor două ghiduri simple mari şi a ghidului mic trebuie să fie perfect paralele. Pentru stabilirea înălţimii acestor ghiduri deasupra şasiului vom aşeza pe magnetofon cele două platane de aluminiu şi un rulou de bandă. Banda va fi trecută prin faţa ghidurilor şi înfăşurată pe butucul colector din dreapta. Presorul va fi depărtat de axul de antrenare. Vom ajusta acum înălţimea ghidului liniştitor, cu ajutorul unor şaibe (numai dacă este nevoie), în aşa fel încît banda să se găsească la o înălţime de 2 mm de platanul debitor, avînd grijă ca ea să fie tot timpul bine întinsă.

A doua operaţie constă în ajustarea înălţimii ghidului mare, plasat după axul de antrenare. Acest ghid trebuie să asigure o înfăşurare a benzii pe platanul colector în aşa fel încît înălţimea benzii faţă de acest platan să fie tot de 2 mm.

Urmează acum potrivirea ghidului mare situat între capete şi a ghidului mic aflat după capul universal. Ambele se vor regla astfel ca banda să fie perfect paralelă faţă de şasiu. După ce am terminat operaţiile de mai sus (care se efectuează cu blindajul capetelor scos), pornim motorul, aplicăm presorul pe axul de

antrenare şi privim din nou foarte atent modul în care se deplasează banda. Întrucît în această fază sistemul de fricţiune al rolei colectoare nu este încă pus la punct, vom avea grijă să înfăşurăm cu mîna banda pe butucul colector.

Ultima operaţie constă în determinarea înălţimii corecte a ghidului mare care serveşte pentru poziţiile „repede înainte" şi „repede înapoi". Ne vom călăuzi după acelaşi principiu ca şi mai înainte, şi anume: banda să se înfăşoare pe platanul din stînga sau din dreapta la o înălţime de 2 mm de acestea.

Reglajul poziţiei capetelor

Aici trebuie să fim foarte atenţi, întrucît performanţele electrice ale magnetofonului pot fi compromise printr-o aşezare necorespunzătoare a capetelor.

Ceea ce urmărim este ca fantele (întrefierurile) celor două capete să fie perfect paralele între ele şi perfect perpendiculare faţă de marginea benzii. De asemenea, urmărim ca banda să formeze un unghi faţă de fiecare cap, mai pronunţat faţă de capul de ştergere.

Pentru ajustarea poziţiei capetelor ne servim de găurile ovalizate care există pe placa-suport a acestora şi care permit deplasarea capetelor înainte şi înapoi.

După ce unghiul corect pe care trebuie să-l formeze banda în faţa capetelor a fost stabilit (fig. 81), urmează să potrivim înălţimea capetelor în aşa fel încît marginea superioară a miezului magnetic al fiecărui cap să cadă *exact* în dreptul marginii superioare a benzii. Pentru aceasta ne vom servi de cele două piuliţe M3,

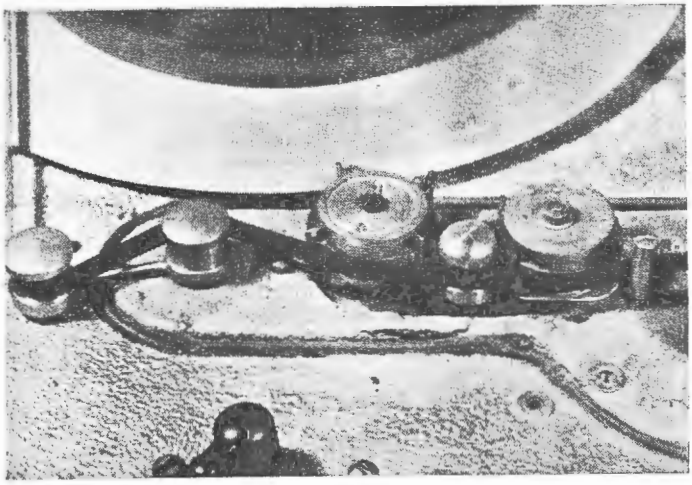


Fig. 81.

care încadrează fiecare cap şi care permit mutarea lui în sus sau în jos, după necesităţi.

Toate operaţiile de mai sus se vor efectua, bineînţeles, cu banda aşezată normal în dreptul ghidurilor, a căror înălţime este de acum stabilită şi la care nu se va mai umbla.

De reamintit că ghidul mare, situat între capete, nu serveşte la presarea benzii pe capete, ci doar la împiedicarea oscilaţiilor verticale ale benzii în timpul funcţionării. Banda se aşază deci în *faţa* acestui ghid. La nevoie, pentru a obţine un unghi optim al benzii faţă de capete, acest ghid va putea fi deplasat înainte sau înapoi, respectînd însă tot timpul înălţimea sa faţă de celelalte ghiduri, aşa cum s-a arătat mai înainte.

Ajustarea blindajului capetelor

După ce ghidurile și capetele sînt definitiv fixate, putem să montăm și blindajul de tablă al capetelor. Poziția acestuia este corectă atunci cînd prin introducerea benzii în despicătura superioară a blindajului banda cade, ușor și fără să se agațe, în poziția ei normală în fața capetelor și a ghidului mare și mic din stînga și dreapta capului universal. Dacă aceasta nu se întîmplă, se va analiza cauza și la nevoie se vor efectua micile operații de ajustaj necesare.

Blindajul trebuie să fie astfel fixat încît după introducerea benzii prin despicătura sa să rămînă destul spațiu în stînga lui pentru a permite așezarea benzii pe ghidul liniștitor, așa cum se vede în figura 20.

I m p o r t a n t : blindajul nu trebuie să atingă în nici un caz jugurile capetelor. La nevoie, el va fi puțin înălțat cu ajutorul unor șaibe corespunzătoare.

Pentru ca banda să nu se agațe de blindaj și eventual să se rupă, se vor șlefui și rotunji cu grijă locurile respective.

Reglarea presorului

Presiunea exercitată de rola presoare asupra axului de antrenare are o valoare destul de critică și ca atare trebuie ajustată cu atenție.

Cînd presiunea este prea mică, banda va aluneca și la audiție se vor produce variații de viteză sub formă de „miorlăituri". Dacă presiunea este excesivă, axul va fi frînat prea tare și totodată se va produce o uzură exagerată a șurubului superior de susținere al axului

După cum s-a mai spus, rola presoare este trasă în direcţia axului cu ajutorul unui resort de oţel şi al unui fir de aţă nylon. În consecinţă, presiunea rolei asupra axului se poate ajusta modificînd dimensiunile resortului sau modificînd distanţa acestuia faţă de presor.

Reglajul se va face ţinînd seama de cele de mai sus. În general, reglajul definitiv nu se va putea face decît după ce întreg magnetofonul (inclusiv partea electronică) este pus la punct, pentru a avea şi posibilitatea audiţiei.

Este foarte important ca axul rolei presoare şi axul de antrenare să fie paralele şi ca rola presoare să fie bine centrată. În caz contrar, banda va avea tendinţa să iasă din poziţia ei normală dintre ax şi presor. Este de asemenea foarte important ca, venind dinspre capete, banda să atingă întîi axul de antrenare şi apoi presorul de cauciuc, întrucît viteza de deplasare a benzii este determinată de rotaţia axului, iar aceasta diferă de rotaţia rolei presoare.

Înainte de efectuarea operaţiilor de mai sus, presorul de cauciuc şi axul de antrenare vor fi bine curăţate cu spirt (nu cu benzină!).

Reglajul resortului ghidului liniştitor

Ghidul liniştitor, pe care banda se înfăşoară în formă de „S", are rolul de a compensa variaţiile de tensiune ale benzii dinspre rola debitoare. Astfel de variaţii pot lua naştere în urma unei lipituri prost executate (spirele benzii se lipesc între ele),

precum și datorită altor cauze accidentale. În afară de aceasta liniștitorul exercită o acțiune de frînare asupra benzii, acțiune care este cu atît mai slabă cu cît diametrul ruloului de bandă este mai mic. Aceasta se explică prin faptul că o dată cu desfășurarea benzii și scăderea diametrului ei, efortul necesar pentru desfășurarea ei crește și deci crește și tensiunea benzii. Crescînd tensiunea benzii, liniștitorul este atras spre platanul debitor și unghiul format de bandă în fața primului ghid al liniștitorului scade. Scăzînd unghiul, scade și acțiunea de frînare și tensiunea benzii tinde să scadă și ea. În acest fel se produce un control automat al tensiunii benzii în fața capetelor.

Poziția corectă a liniștitorului este cea arătată în figura 20. Aceasta este poziția în timpul cînd banda se deplasează normal înainte (înregistrare sau redare). Resortul care acționează asupra ghidului liniștitor va fi deci reglat, în consecință, o dată pentru totdeauna.

Reglajul șuruburilor ce susțin axul de antrenare

Reglajul corect al celor două șuruburi între care axul de antrenare se rotește prin intermediul bilelor de oțel este foarte important. Dacă axul este prea strîns între șuruburi, el va fi frînat și cu timpul — din cauza uzurii — viteza de deplasare a benzii va crește. Dacă, din contră, axul are joc, uzura șuruburilor va fi grăbită și totodată va putea apare o vibrație care influențează înregistrarea și redarea sunetelor.

După ce aplicăm puțină vaselină la capetele axului (în găurile rămase de la prelucrarea lui) și în partea

concavă a celor două şuruburi, reglăm şurubul inferior pînă ce înălţimea axului, deasupra şasiului superior, este convenabilă. Şurubul inferior se blochează apoi cu ajutorul piuliţei M4.

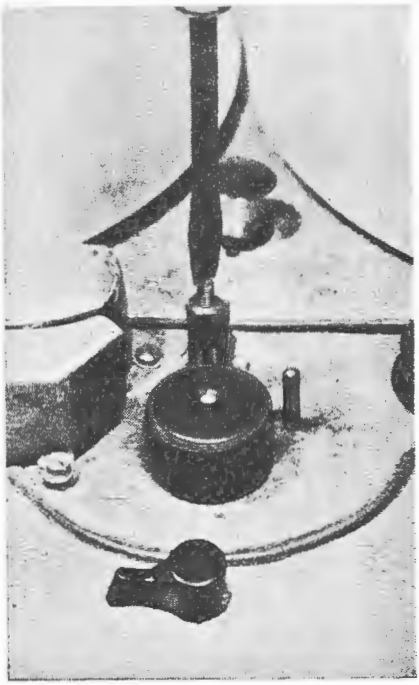


Fig. 82.

Şurubul superior se strînge cu precauţie, pînă ce dispare orice joc perceptibil al axului (fig. 82). Aceasta se va controla prinzînd axul între două degete şi imprimîndu-i o mişcare circulară.

Reglajul frînei rolei debitoare

Pentru a împiedica formarea de bucle în timpul mersului „repede înainte" și pentru a asigura o întindere suficientă a benzii în fața capetelor, rola debitoare trebuie ușor frînată. Frîna este fixă și rămîne în funcțiune și în timpul mersului „repede înapoi" (cînd de fapt nu este necesară), întrucît nu împiedică cu nimic rebobinarea rapidă.

Reglajul acestei frîne se face prin ajustarea resortului respectiv. Acțiunea de frînare nu va fi mai mare decît este necesar, pentru ca atunci cînd se trece de la poziția „repede înainte" pe poziția „stop" banda să nu se desfășoare de pe platanul debitor. O frînare prea puternică va duce la scăderea vitezei de deplasare a benzii și la „miorlăituri" la audiție. Verificarea, din acest punct de vedere, se va face la mers normal înainte, pe ultimele zeci de metri de bandă.

Pentru ca frînarea să fie lină, șaiba pe care apasă pîsla va fi acoperită cu un strat subțire de vaselină.

Reglajul șaibei intermediare de retur

Șaiba intermediară de retur este cuplată cu șaiba-motor prin intermediul unei curele de cauciuc de 3 mm diametru, a cărei circumferință are o lungime de aproximativ 25 cm. Comutatorul de comenzi fiind pe poziția „repede înapoi", cureaua trebuie să atragă șaiba intermediară puternic spre șaiba de pe axul rolei debitoare. Aceasta din urmă trebuie să fie perfect centrată față de curea, astfel ca în timpul returului cele două șaibe să nu se atingă decît prin intermediul cauciucului.

Apoi se reglează întinderea firului de nylon care acționează asupra șaibei intermediare, în așa fel încît pe poziția „stop" a comutatorului de comenzi să existe între cele două șaibe o distanță de 2 mm. Bineînțeles că în poziția „înainte" această distanță se va mări.

Trebuie reținut, deci, că șaiba intermediară se rotește atît în poziția „retur", cît și în poziția „înainte" a comutatorului și atinge șaiba de pe axul rolei debitoare doar în poziția „retur" (fig. 83 a, b și c).

Este bine ca amatorul să respecte distanțele indicate mai sus, pentru a evita solicitarea exagerată a curelei, ceea ce ar duce la deformarea și scoaterea ei din uz.

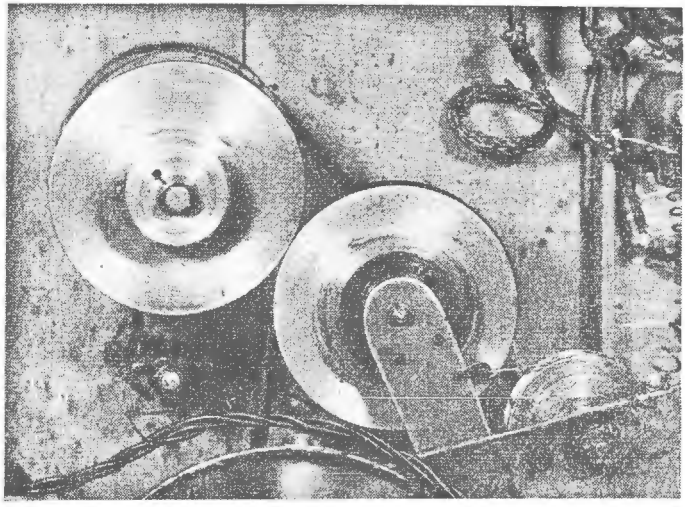


Fig. 83 a.

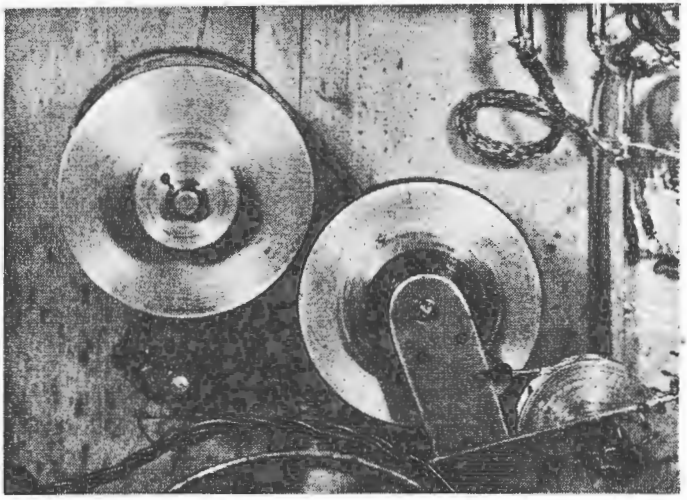


Fig. 83 b.

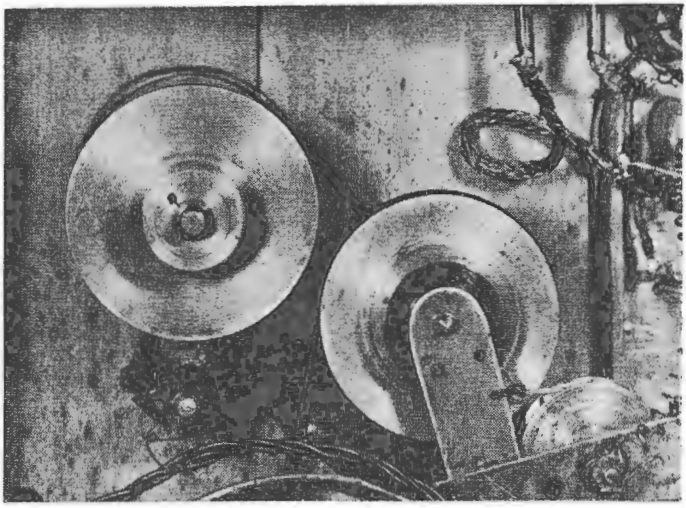


Fig. 83c.

Rola colectoare este antrenată printr-un sistem cu fricțiune, pentru motivele care au mai fost arătate.

Presiunea fitilului de pîslă asupra axului se ajustează prin manevrarea șurubului M4. Înainte de a monta fitilul de pîslă, acesta va fi îmbibat cu puțin ulei de motor.

Reglajul propriu-zis constă în găsirea poziției exacte a șurubului M4, pentru care rola colectoare poate asigura înfășurarea strînsă a unui rulou de bandă de 500 metri, la mers normal înainte. Vor fi, desigur, necesare mai multe încercări în această direcție. Aprecierea modului în care banda se înfășoară pe butucul colector se va face în special la ultimele zeci de metri de bandă.

După ce s-a stabilit un reglaj corespunzător, se va porni motorul și se va bloca provizoriu rola colectoare, lăsînd magnetofonul să funcționeze astfel (fără bandă) timp de 2—3 ore. După aceasta se pune un rulou de bandă și se verifică din nou, corectînd la nevoie reglajul efectuat anterior.

Toate operațiile de mai sus se vor efectua obligatoriu cu un rulou de bandă de 500 metri (nu mai puțin!).

Pîsla nu trebuie presată prea tare pe ax, deoarece în acest caz motorul nu va porni sau va funcționa neregulat. Presiunea nu trebuie să fie nici prea mică, întrucît aceasta va duce la o bandă „moale", care atunci cînd va fi scoasă de pe platan va cădea jos de pe butuc.

Cuplajul dintre șaiba axului rolei colectoare și șaiba-motor se efectuează cu ajutorul unei curele de piele rotunde, de 2—3 mm diametru. Capetele curelei se vor prinde cu o agrafă în așa fel, încît aceasta să

Fig. 84.

nu formeze o proeminenţă. Cureaua nu trebuie să fie întinsă prea tare (fig. 84). Se va avea grijă ca şaiba de pe axul rolei colectoare să fie bine centrată faţă de şanţul corespunzător al şaibei-motor.

Stabilirea vitezei corecte de deplasare a benzii

Aceasta este ultima operaţie de reglaj a părţii mecanice. Ea se va efectua doar după ce toate celelalte operaţii au fost duse la bun sfîrşit şi numai după ce magnetofonul a funcţionat cel puţin un număr total de 100 ore. Aceasta înseamnă că înainte de a efectua acest ultim reglaj mecanic vom putea trece la partea electronică şi vom putea folosi magnetofonul în mod normal, fără ca în timpul celor 100 ore (care reprezintă rodajul) să ne preocupăm de viteza de deplasare.

Rodajul se va face cu toate piesele în rotație bine unse, așa cum s-a arătat, și urmărind cu atenție temperatura motorului. În timpul rodajului, magnetofonul nu va fi lăsat să funcționeze mai mult de 1—2 ore (în timpul primelor 50 de ore) și 2—3 ore (în timpul ultimelor 50 de ore) fără întrerupere de cel puțin o oră. Această regulă este bine să fie respectată, întrucît amatorul nu are posibilitatea să execute piesele cu precizia care poate fi obținută la fabricația industrială.

După trecerea celor 100 de ore vom controla viteza de deplasare a benzii. Precum știm, ea trebuie să fie exact de 19,05 cm/s. Pentru a putea măsura viteza, vom folosi o bucată de bandă de 11,43 m lungime, care trebuie să treacă prin fața unui punct de reper fix într-un minut. Pentru a face operația ușoară, vom utiliza o bucată de bandă ceva mai lungă — 12 sau 13 metri — și vom marca printr-un mijloc oarecare lungimea necesară. Este neapărat necesar ca banda de control să parcurgă traseul normal și să treacă de pe un butuc pe celălalt, întrucît la motoarele de putere mică acțiunea de frînare a rolei colectoare (datorită sistemului de fricțiune) poate influența viteza.

În cazul în care se constată că viteza este necorespunzătoare, abaterea fiind mare, înseamnă că șanțul șaibei-motor care acționează volantul sau șanțul acestuia din urmă nu are dimensiunile prescrise (presupunînd bineînțeles că s-a utilizat un motor asincron cu patru poli).

Dacă viteza este prea mare, vom demonta șaiba-motor și vom rectifica canalul respectiv, proporțional cu abaterea constatată. De exemplu, dacă banda calibrată se desfășoară în 57 secunde, abaterea este de

10% (viteza este de cca. 20,95 cm/s) și diametrul șanțului va trebui redus cu 10% față de diametrul real.

Dacă viteza este prea mică, problema este ceva mai complicată. Într-adevăr, de data aceasta trebuie să mărim diametrul șanțului șaibei motoare — ceea ce înseamnă rebutarea piesei — sau să micșorăm diametrul șanțului volantului — ceea ce presupune demontarea parțială a ansamblului mecanic.

O soluție rapidă, însă nu prea elegantă, constă în înfășurarea pe șanțul șaibei-motor a 1—3 straturi de „leucoplast", în sensul rotației motorului. Se pot corecta în acest fel abateri pînă la 6—7% ale vitezei nominale. Totuși, autorul nu recomandă acest procedeu decît ca o rezolvare temporară, urmînd ca să se confecționeze o altă șaibă-motor (care în fond nu este o piesă complicată).

Amatorul care nu este interesat în schimburi de benzi cu alți posesori de magnetofoane nu se va preocupa de cele de mai sus și va putea admite abateri mult mai mari.

PARTEA ELECTRICĂ

Stabilirea tensiunilor de alimentare a motorului în poziția „retur"

Stabilirea modului de alimentare a motorului în poziția „retur" se va face în funcție de tensiunea rețelei electrice.

Cei ce dispun de o rețea de curent alternativ de 220 V vor alimenta motorul direct de la rețea, în toate pozițiile de funcționare.

Cei ce au la dispoziție o rețea de 120 V vor alimenta motorul așa cum se arată în figura 85, în ipoteza

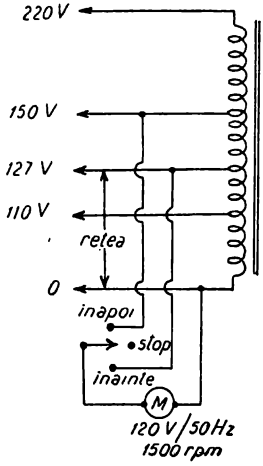


Fig. 85.

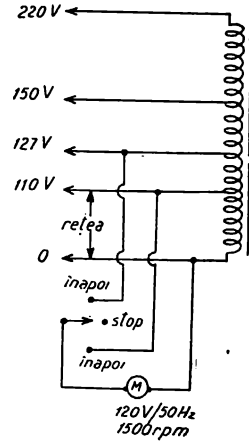


Fig. 86.

că tensiunea nu este niciodată mai scăzută de 115 V, și așa cum se arată în figura 86 în ipoteza că tensiunea este cuprinsă între 105—115 V. De notat modul cum este conectat la rețea primarul transformatorului de alimentare al amplificatorului, întrucît aceasta afectează și tensiunea primită de motor.

Reglajul corecției de frecvență

Circuitele de corecție folosite în acest magnetofon au fost explicate detaliat într-un capitol anterior. Aceste circuite trebuie să asigure o funcționare fidelă

a magnetofonului, cu alte cuvinte tonalitatea sunetelor redate nu trebuie să difere de cea a sunetelor înregistrate. Valorile elementelor de corecţie au fost stabilite experimental, folosindu-se un cap universal din pachete de tole, construit după indicaţiile date în această carte.

În unele cazuri amatorul nu reuşeşte să realizeze un cap universal cu aceeaşi indici calitativi, iar în alte cazuri el poate folosi un cap de construcţie industrială, avînd indici calitativi superiori. Drept urmare, poate să apară necesitatea modificării unor elemente din circuitele de corecţie a frecvenţei.

Metodele tehnice de a măsura caracteristica de frecvenţă (curba de fidelitate) a unui magnetofon pretind utilizarea unei benzi de frecvenţă etalon sau a unui generator de audiofrecvenţă, a unui voltmetru electronic etc. Astfel de aparate de laborator nu intră în „utilajul" curent al unui amator. În cazul în care amatorul ar avea totuşi acces la astfel de instrumente (în cadrul radiocluburilor) va putea găsi indicaţiile necesare consultînd literatura de specialitate.

În cadrul acestui capitol ne vom mărgini să arătăm care sînt elementele din circuitul de redare care trebuie schimbate pentru a obţine modificarea caracteristicii de frecvenţă. Pentru aceasta ne vom referi la schema de principiu din figura 79, şi anume la condensatorii C5, C7, C9 şi C10, precum şi la rezistenţa R9.

Dacă frecvenţele joase (bașii) sînt deficitare, vom micşora cîte puţin capacitatea lui C10. Nu se va scade însă sub valoarea minimă de 1 000 pF, întrucît amplificarea la frecvenţe mijlocii ar deveni prea mare. Dacă aceasta nu este suficient, vom putea micşora şi valoarea lui C5 pînă la 5 000 pF.

Lipsa frecvențelor înalte (acute) poate fi remediată într-o măsură oarecare prin mărirea capacității condensatorului C9. Nu se va depăși valoarea de 10 000 pF, pentru a nu mări prea mult amplificarea la frecvențe mijlocii. Aici trebuie spus că lipsa sunetelor acute se datorește de cele mai multe ori imperfecțiunii capului de redare, și dacă nu se poate ajunge la un rezultat satisfăcător, se va examina capul și eventual se va micșora lățimea întrefierului său.

Reducerea basilor se va face prin mărirea capacității lui *C*10.

În cazul în care sunetul este strident (cu rezonanțe în domeniul 4—5 000 Hz), vom micșora valoarea condensatorului C9.

Elementele de mai sus afectează atît înregistrarea după microfon sau picup, cît și redarea. De aceea probele se vor face de fiecare dată cu o nouă înregistrare.

Elementele R9 și C7 intervin numai la redare și reprezintă exclusiv o corecție a frecvențelor joase. Mărind valoarea rezistenței R9, amplificarea la frecvențe joase, raportată la 1 000 Hz, scade și vice-versa. Mărind sau micșorînd valoarea lui C7, frecvența de la care începe ridicarea basilor scade, respectiv crește.

Amatorului fără experiență în acest domeniu nu i se recomandă să se abată prea mult de la valorile indicate în schemă. Totodată se atrage atenția că elementele de corecție sînt valabile doar cu condiția ca preamplificatorul să fie realizat respectînd întocmai schema de principiu dată.

Circuitul de corecție format din R24—C24 nu se va modifica în nici un caz.

Rostul condensatorului C21 este acela de a pune la masă — pentru audiofrecvență — linia de înregistrare „radio", în timpul redării. În acest fel se evită formarea unei bucle între preamplificator și radioreceptorul prin care eventual se efectuează redarea.

Reglajul oscilatorului de înaltă frecvență

Pentru aceasta avem nevoie de un voltmetru de curent continuu și alternativ (cu redresor). Conectăm instrumentul — în poziția „alternativ" — la capul universal, condensatorul *C17* avînd o valoare provizorie de 200 pF, iar condensatorul *C16* de 1 000 pF.

Voltmetrul astfel conectat trebuie să indice o tensiune oarecare (nu interesează cît). Dacă nu indică nimic, controlăm tensiunile la soclul tubului 6H8C, și dacă ele corespund, încercăm alte prize pe bobina L. În momentul în care tubul oscilează, voltmetrul conectat la cap va arăta aceasta.

În continuare, luăm un radioreceptor și-l punem să funcționeze în gama undelor lungi. Introducem un fir la borna „antenă" a acestuia, iar capătul rămas liber al firului va fi plasat în imediata apropiere a tubului oscilator. Dacă oscilatorul funcționează corect, armonicile sale superioare vor interfera cu unul sau mai multe posturi de radiodifuziune din gama undelor lungi și chiar medii (receptorul va avea și antena introdusă în borna respectivă). Această interferență se manifestă printr-un fluierat suprapus peste postul în cauză. Dacă întîmplător o armonică a oscilatorului cade foarte aproape de frecvența intermediară a receptorului, fluieratul va fi prezent pe toate posturile.

Ca să ne convingem că interferența este provocată de oscilator (deci că acesta lucrează), îl vom opri și porni apoi din nou, prin manevrarea comutatorului „înregistrare-redare". Fluieratul va trebui să dispară și să reapară.

„Tonul" fluieratului trebuie să fie curat și frecvența lui trebuie să fie suficient de constantă după cîteva minute de funcționare.

Dacă în loc de fluierat se aude un zgomot sau fîșîit, vom căuta o altă priză pe bobina L. Dacă fluieratul este răgușit, înseamnă că tensiunea de alimentare anodică a oscilatorului nu este suficient filtrată și vom căuta cauza. Dacă frecvența fluieratului se schimbă imediat după pornirea oscilatorului și dacă deplasarea este rapidă, vom verifica de urgență „vizual" aspectul tubului 6H8C. Dacă observăm că anodul sau grila se înroșește, vom dubla valoarea rezistenței R19 și vom căuta eventual o altă priză pe bobină.

Amatorul să nu se sperie de cele de mai sus, întrucît în mod normal oscilatorul va trebui să funcționeze bine de la început și ca atare nu vor fi necesare atîtea verificări.

Reglajul curentului de ștergere

Pentru ca să ne dăm seama de felul în care lucrează capul de ștergere, va trebui să ne procurăm o bucată de bandă înregistrată, de tipul celei pe care intenționăm să o folosim. Dacă vom lucra cu benzi tip AGFA CH și AGFA C vom face punerea la punct cu prima, deoarece necesită un curent de ștergere mai mare.

Pentru a obține un curent maxim în înfășurarea capului de ștergere, acesta va trebui să lucreze la rezo-

nanță. Acordul se realizează cu ajutorul condensatorului C16. Deci bobina L și acest condensator vor trebui să rezoneze pe aproximativ 45 kHz.

Practic, vom desface provizoriu legătura spre masă a capului de ștergere și vom intercala un beculeț de 100 mA. În momentul cînd oscilatorul este pus în funcțiune, acest beculeț va trebui să se aprindă. Dacă nu se aprinde, vom încerca succesiv valori ale lui C16 cuprinse între 300—3 000 pF. Vom alege și vom monta definitiv acea capacitate care ne permite obținerea unei luminozități maxime a becului.

Un cap de ștergere construit conform indicațiilor date de noi nu necesită un curent mai mare de 50—60 mA pentru ștergerea completă a benzii tip AGFA CH și considerabil mai puțin pentru banda AGFA C. Unele capete de construcție industrială, avînd un întrefier mai mare și un număr mai mic de spire, pot cere un curent de 4—5 ori mai mare pentru obținerea aceluiași rezultat. La astfel de capete este posibil ca rezonanța să se obțină cu valori mai mari ale lui C16 decît cele indicate mai sus.

Dacă oscilatorul încetează să funcționeze în momentul cînd capul de ștergere este adus la rezonanță vom căuta o altă priză pe bobină și vom putea de asemenea încerca alte valori ale rezistenței de grilă R21.

Toate reglajele descrise mai sus se vor efectua cu întrerupătorul K_1 închis.

Pentru cei ce dispun de un voltmetru electronic și pot efectua măsurători exacte, menționăm că tensiunea de înaltă frecvență la bornele unui cap de ștergere de tipul celui descris în această lucrare va fi cuprinsă între 40—100 V.

Reglajul curentului de polarizare

Pentru a efectua acest reglaj vom închide întrerupătorul K_1 — dacă acesta se folosește — și vom înlocui temporar condensatorul C17 cu un condensator variabil de 500 pF. Încercările care urmează se vor efectua cu capul de ștergere acordat și conectat la locul lui. Vom utiliza bandă tip AGFA CH, dacă se intenționează folosirea alternativă a tipurilor C și CH, sau bandă tip C dacă se va folosi numai aceasta din urmă.

Axul condensatorului variabil va fi prevăzut cu un buton săgeată, în dreptul căruia vom prinde un indicator oarecare, pentru ca pozițiile succesive ale condensatorului să poată fi notate.

La bornele „radio" ale magnetofonului vom lega un cordon blindat (cordon monofilar cu tresă metalică al cărui înveliș metalic se va lega la borna de pămînt a unui radioreceptor și al cărui fir central se va lega prin intermediul unui condensator fix de 0,5 MF/500 V la anodul tubului final al receptorului. Acordăm receptorul pe postul local, sau cel mai apropiat, în timpul unui program muzical cu formație orchestrală. Potrivim volumul audiției la un nivel scăzut — atît cît este necesar pentru o audiție comodă într-o cameră liniștită. Scoatem tubul 6H8C din soclul său și punem comutatorul în poziția „înregistrare". Demontăm blindajul capetelor și conectăm o cască la bornele capului universal. Dacă nu există erori de cablaj, în cască se va auzi clar programul muzical transmis. După ce ne-am convins de aceasta, introducem tubul oscilator în locul lui.

Cu comutatorul pe poziția „înregistrare" și cu condensatorul variabil complet deschis, pornim magnetofonul și efectuăm o înregistrare de probă de un minut. În această poziție a condensatorului, voltmetrul nu trebuie să indice nici o tensiune.

Trecem pe redare și dacă totul este normal va trebui să auzim muzica foarte distorsionată. Acesta este un fenomen normal, întrucît fără premagnetizare înregistrarea are loc pe o porțiune neliniară a curbei de magnetizare a purtătorului de sunet.

Efectuăm o a doua înregistrare de probă, cu condensatorul variabil puțin închis — cca 50 pF — și notăm indicația voltmetrului. Ascultăm semnalul înregistrat. De această dată distorsiunile trebuie să fie mai mici, iar nivelul de redare — pentru aceeași poziție a potențiometrului de volum — mai puternic.

În continuare procedăm în mod identic — mărim puțin cîte puțin capacitatea condensatorului și notăm de fiecare dată tensiunea citită pe instrument. La un moment dat se va observa că redarea nu mai prezintă distorsiuni și nivelul de redare este ridicat.

Continuînd să mărim tensiunea de premagnetizare, audiția nu va mai prezenta distorsiuni, dar nivelul de redare va începe să scadă și o dată cu aceasta tonul se va înfunda.

Premagnetizarea corectă corespunde cu o tensiune puțin mai mare decît cea pentru care nivelul de redare este maxim.

Odată stabilită această tensiune, vom înlătura condensatorul variabil și-l vom înlocui cu o capacitate fixă corespunzătoare sau cu un condensator fix în paralel cu un trimer de 100 pF sau mai mic (în func-

ţie de capacitatea găsită ca necesară). Reglajul trimerului se va face în vederea obţinerii tensiunii de premagnetizare stabilite mai înainte.

Mult mai rapid este procedeul descris mai sus, atunci cînd avem posibilitatea să utilizăm un al doilea magnetofon. În acest caz banda înregistrată pe magnetofonul nostru va fi trecută prin faţa capului de redare al celui „împrumutat" şi operaţiile de înregistrare şi redare se vor putea face concomitent, ţinînd seama însă de decalajul de timp care se produce.

Dacă magnetofonul nostru urmează să fie folosit pentru înregistrarea pe două tipuri de benzi, procedeul descris mai înainte este valabil pentru tipul de bandă care cere o tensiune de premagnetizare mai mare (de exemplu tipul AGFA CH, faţă de AGFA C).

Urmează acum să stabilim tensiunea de premagnetizare pentru cel de-al doilea tip de bandă. Pentru aceasta vom deschide întrerupătorul K_1 şi vom reface toate operaţiile descrise pînă aici, elementul variabil fiind de data aceasta rezistenţa R18. Practic, valoarea acestei rezistenţe va fi cuprinsă între 100—500 ohmi. Experimentarea va începe cu valoarea maximă. În cazul în care amatorul va constata că introducerea unei rezistenţe în circuitul catodic al tubului oscilator nu mai permite stabilirea oscilaţiilor, se va lega definitiv catodul la masă şi se va intercala o rezistenţă de 2 waţi în serie cu condensatorul C17, iar întrerupătorul K_1 se va conecta în paralel pe această rezistenţă. Cu întrerupătorul închis tensiunea de premagnetizare va fi ca şi mai înainte, întrucît rezistenţa va fi scurtcircuitată. Legătura dintre întrerupător şi C17 se va executa cu ajutorul unui conductor ecranat cu *două*

fire centrale, tresa metalică exterioară fiind legată la masă. Această măsură este necesară pentru a înlătura pericolul radiațiilor parazite de înaltă frecvență. Valoarea rezistenței de 2 waţi va fi probabil cuprinsă între 1 000—10 000 ohmi și încercările vor începe, ca și mai înainte, cu valoarea maximă.

Practic, micșorarea tensiunii de premagnetizare — după prima metodă — duce și la o micșorare a tensiunii de pe capul de ștergere. Aceasta nu are însă nici o importanță, întrucît tipul de bandă care cere o premagnetizare mai mică necesită totodată și un curent de ștergere mai mic.

Micșorarea tensiunii de premagnetizare — după metoda a doua — conduce la o ușoară creștere a curentului de ștergere, întrucît sarcina pe oscilator va fi ceva mai mică.

Reglajul nivelului de înregistrare și a indicatorului optic

Înregistrarea după radio se face aplicînd semnalul de audiofrecvență direct capului universal, prin intermediul grupului de corecție R24—C24 și al rezistenței de linearizare R23. Valoarea rezistenței R23 influențează totodată mărimea curentului de audiofrecvență care va circula prin înfășurarea capului, pentru o tensiune anumită aplicată la bornele „radio". Pentru ca înregistrarea să se poată efectua la un nivel convenabil de audiție în difuzorul receptorului, vom putea modifica — în anumite limite — rezistența R23.

Vom proceda precum urmează. Polarizarea fiind pusă la punct, așa cum s-a arătat în paragraful precedent, efectuăm o nouă înregistrare de probă. Mărim

nivelul audiției în receptor prin acționarea potențiometrului de volum al acestuia. În cazul în care receptorul posedă un reglaj de ton, acesta se va regla pentru ton „deschis" (ulterior, înregistrările după radio se vor efectua întotdeauna în acest fel).

Ascultăm înregistrarea efectuată. Dacă nu se constată distorsiuni, putem efectua o nouă înregistrare cu un nivel și mai mare. Procedăm în felul acesta pînă atingem limita de distorsiuni, datorită saturației benzii. Distorsiunile se vor urmări în special la „vîrfurile" de semnal. Este clar că astfel de distorsiuni nu trebuie să aibă loc și ca atare nivelul maxim admisibil este cel la care ele nu sînt încă sesizabile de ureche: cel mult 4—5%. Este tot atît de clar că probele acestea nu se vor putea efectua cu un receptor care el însuși deformează sunetul.

Odată determinat nivelul maxim de semnal audio, determinăm valoarea rezistenței R22 pentru care ochiul magic se închide la vîrfurile de semnal. Eventual, pentru a ușura această operație, R22 va putea fi temporar înlocuit cu o rezistență variabilă de 500 kiloohmi. Valoarea optimă va fi probabil găsită între 100 și 150 kiloohmi.

Acum știm că înregistrarea după radio trebuie efectuată la un nivel care să asigure cel mult atingerea sectoarelor mobile ale ochiului magic la vîrfurile semnalului. Dacă volumul corespunzător de audiție în difuzorul radioreceptorului este prea mare, vom putea micșora valoarea rezistenței R23 pînă la 20 kiloohmi. Dacă aceasta nu ajută suficient, vom alege pentru R24 o valoare de 50 kiloohmi, pentru C24 o valoare de 500 pF, iar pentru R23 cel puțin 30 kiloohmi.

Pasul următor constă în efectuarea probei de înregistrare după microfon. Vom utiliza un microfon piezoelectric (cu cristal) sau unul dinamic prevăzut cu transformator.

Vom vorbi la o distanță de 5—10 cm de microfon și vom privi ochiul magic. Pentru sunetele cele mai puternice el trebuie să se închidă. Dacă acest lucru nu se întîmplă, vom verifica lanțul de amplificare. Pentru aceasta — tot pe poziția „înregistrare" — vom conecta bornele „ieșire" la bornele P. U. ale receptorului și ne vom asculta vocea în difuzor. Pentru o probă concludentă este necesar ca microfonul să nu se afle în apropierea difuzorului, întrucît apare o reacție acustică, numită „microfonie", care ne va împiedica să amplificăm prea mult semnalul.

Dacă vocea apare deformată sau dacă amplificarea este foarte mică, vom scoate tubul oscilator 6H8C din soclul său și vom repeta încercarea. Dacă de data aceasta funcționarea este normală, înseamnă că există radiații de înaltă frecvență și că semnalul de 45 kHz al oscilatorului ajunge la grila primului tub preamplificator și îl supraîncarcă. Vom verifica blindajul bobinei oscilatoare și al conductorilor ecranați. În mod normal, dacă se respectă datele constructive, neajunsul acesta nu se va produce.

Dacă prin scoaterea tubului oscilator defecțiunea nu se remediază, înseamnă că amplificatorul nu lucrează normal și se va verifica cablajul și starea tuburilor, precum și tensiunile la soclurile tuburilor.

Totul fiind în regulă, se poate întîmpla ca ochiul magic să nu se închidă decît dacă vorbim foarte tare sau foarte aproape de microfon. În acest caz nu mai

rămîne altceva de făcut decît să verificăm starea microfonului însuși.

La reglajul ochiului magic nu se va mai umbla întrucît el este pus la punct. Nivelul corect de înregistrare după microfon este asigurat atunci cînd la vîrfuri de semnal sectoarele ochiului magic se ating.

Dacă înregistrarea după microfon este pusă la punct, înregistrarea după picup (copiere de discuri) nu mai poate prezenta probleme. Trebuie însă arătat că pentru a se evita apariția unui zgomot de fond supărător, este bine ca în timpul copierii discurilor intrarea de microfon să fie scurtcircuitată.

În concluzie, menționăm că reglajul ochiului magic se poate efectua mult mai ușor și mai rapid cu ajutorul unui generator de semnale audio. Un astfel de aparat nu stă însă totdeauna la dispoziția amatorului constructor și de aceea reglajele se vor efectua de cele mai multe ori așa cum s-a arătat aici.

Reducerea zgomotului de fond la redare

Cîmpurile magnetice create de motor și de transformatorul de alimentare influențează zgomotul de fond la redare, din cauză că ele induc în înfășurările capului universal un curent parazit. Acesta dă naștere unei tensiuni la bornele înfășurărilor, care se manifestă în difuzor sub formă de „brum" sau zgomot de fond (bîzîit). Acest zgomot se suprapune peste semnalul util și atunci cînd el este deosebit de puternic poate provoca o audiție răgușită. În orice caz, el este supărător și trebuie luate toate măsurile ca el să fie redus la minimum.

Remediile sînt de două feluri: mecanice şi electrice. Remediile mecanice constau în rotirea motorului, respectiv transformatorului de reţea, pînă ce zgomotul scade la o valoare minimă.

Poziţia transformatorului de reţea, aşa cum a fost definită în capitolul „Construcţia părţii mecanice" este cea pentru care autorul a obţinut cele mai bune rezultate (folosind un transformator de reţea tip „Mureş"). Pentru alt tip de transformator este probabil că există o altă poziţie optimă şi în această privinţă numai experimentarea poate ajuta.

Odată stabilite poziţiile cele mai favorabile ale motorului şi transformatorului, vom constata după toate probabilităţile că zgomotul de fond continuă să fie încă prea mare.

Urmează acum să ne procurăm o bucată de tablă de permalloy de 1 mm grosime, avînd dimensiunile 30×15 mm. De ea se vor lipi, prin cositorire, două cose $\phi 3$ şi tabla se va aşeza în diferite poziţii în faţa capului universal, observînd efectul ei asupra zgomotului. Aceste operaţii se vor face bineînţeles cu blindajul capetelor scos şi cu amplificatorul comutat pe „redare", potenţiometrul de volum fiind la maximum. Dacă am găsit o poziţie a tablei de permalloy pentru care brumul scade la o valoare neglijabilă vom efectua două găuri filetate M3 în şasiu, unde tabla se va fixa definitiv cu ajutorul coselor.

Se poate întîmpla ca punînd blindajul la loc zgomotul să crească din nou. În acest caz va trebui să reluăm încercările, pînă ce găsim o poziţie a tablei de permalloy pentru care — cu blindajul montat — zgomotul este minim.

Amatorul va încerca de asemenea, la nevoie, să plaseze bucăţele de permalloy în spatele capului universal şi va urmări efectul.

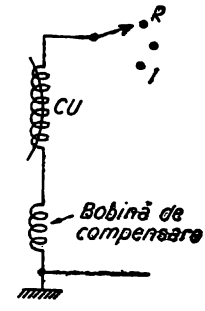


Fig. 87.

O altă cale de a reduce zgomotul de fond este aceea de a intercala în serie cu capătul „rece" (fig. 87) al capului universal o mică bobină, realizată pe un suport oarecare de 1—2 cm diametru, şi avînd un număr de spire cuprins între 10 şi 50. Legătura dintre această bobină şi cap, respectiv masă, se va executa din liţă flexibilă şi va fi suficient de lungă pentru ca bobina să poată fi „plimbată" în jurul motorului şi transformatorului. Amatorul va observa că există un punct de amplasare a bobinei pentru care zgomotul de fond scade. Eventual vor fi necesare încercări cu bobine avînd un număr diferit de spire. Desigur că nu pot fi luate în consideraţie puncte de amplasare care practic nu pot fi realizate (autorul a găsit odată un punct optim la cca 1 metru de magnetofon!..)

Aprecierea zgomotului de fond se va face întotdeauna în *comparaţie cu nivelul semnalului util* de pe bandă şi cu condiţia ca acest semnal să fie înregistrat la un nivel suficient de mare — conform indicatorului optic de modulaţie.

Toate încercările de mai sus pot necesita un timp destul de îndelungat. Care este însă amatorul ce se fereşte de experimentări, mai cu seamă într-un domeniu nou ca acesta?

Întreținerea magnetofonului

Întreținerea în bune condiții a unui magnetofon este o condiție esențială în vederea asigurării unei funcționări normale îndelungate. Aceasta este valabil pentru orice fel de construcție — industrială sau de amator.

Aparatul descris în paginile acestei cărți necesită și el o îngrijire periodică, îngrijire care va exclude posibilitatea ivirii unor anomalii de funcționare tocmai atunci cînd, eventual, avem mai multă nevoie de el.

Operațiile de întreținere se efectuează în funcție de numărul orelor de utilizare, așa cum se arată mai jos.

La fiecare 200 de ore: Se demontează șurubul superior de prindere al axului de antrenare, prin desfacerea contrapiuliței respective. Se curăță cu benzină șurubul, bila de oțel și axul. Se usucă și se ung cu vaselină, după care se montează la loc, așa cum s-a mai arătat.

La fiecare 400 de ore: Se scot cele 3 curele de transmisie, după ce în prealabil s-a verificat starea lor. Se curăță cu benzină și cu o periuță șaibele de transmisie. Cureaua de cauciuc rotund se curăță bine cu spirt, iar cea de piele cu benzină. Elasticul care asigură

cuplajul cu volantul se înlocuieşte cu altul nou, de acelaşi tip şi avînd lungimea iniţială a vechiului elastic.

Se verifică cantitatea de vaselină care mai există în ungătoarele motorului şi se completează.

Se întoarce magnetofonul cu partea superioară în jos, sprijinindu-l într-un mod oarecare, se desface şurubul inferior de prindere al axului de antrenare, se curăţă cu benzină şi se unge cu vaselină, aşa cum s-a arătat mai înainte pentru şurubul superior. După montarea la loc, se ajustează presiunea şuruburilor prin corectarea poziţiei şurubului superior.

Se verifică toate şuruburile şi piuliţele părţii mecanice, strîngînd acolo unde se constată că este necesar.

La fiecare 1000 de ore: Se curăţă cu benzină uşoară contactele ambilor comutatori şi se picură puţin ulei la bila sau arcul care asigură poziţionarea.

Se curăţă cu o bucată de stofă foarte moale îmbibată în tetraclorură de carbon (Atenţie! Este toxică!) — sau, în lipsă, cu acetonă—cele două capete, în dreptul suprafeţei care vine în contact cu banda.

Se curăţă, cu aceleaşi substanţe, şanţurile tuturor ghidurilor. Cauciucul rolei presoare se curăţă bine cu spirt.

Se ajustează şurubul de reglaj al şaibei aflate pe axul rolei colectoare, în vederea obţinerii unei înfăşurări strînse a benzii.

De fiecare dată cînd este necesar: Se strînge foarte puţin şurubul de prindere superior al axului de antrenare. Această operaţie nu se va

executa decît atunci cînd constatăm că axul a căpătat puţin joc.

Se controlează starea tuburilor electronice, în special a tuburilor 6H8C, EZ80 şi eventual 6π6C.

Depanarea magnetofonului

Din motive lesne de înţeles, depanarea unui magnetofon de construcţie proprie nu poate prezenta probleme grele pentru constructorul respectiv.

Cele care urmează vor permite o identificare rapidă a cauzei unei defecţiuni şi vor ajuta amatorul să stabilească remediul necesar.

I	*SIMPTOMUL:*	Zgomote puternice, care dispar în momentul în care se înlătură provizoriu elasticul de pe volant.
	CAUZA:	S-a adunat şpan între şurubul de prindere al axului de antrenare şi bilă.
	REMEDIUL:	Se curăţă şi se unge întîi partea superioară şi — dacă zgomotele nu dispar — partea inferioară.
II	*SIMPTOMUL:*	Banda nu se mai strînge bine pe butucul colector.
	CAUZA:	Fitilul de pîslă care asigură, fricţiunea s-a uzat.

	REMEDIUL:	Se strînge şurubul de reglaj respectiv. Se verifică dacă resortul aflat între acest şurub şi fitilul de pîslă nu este cumva înţepenit.
III	*SIMPTOMUL:*	Banda nu mai poate fi înfăşurată pe butucul debitor („repede înapoi"), întrucît cureaua de retur sare.
	CAUZA:	Cureaua de retur s-a întins sau s-a murdărit cu ulei.
	REMEDIUL:	Se schimbă cureaua de retur sau se curăţă cu spirt.
IV	*SIMPTOMUL:*	Banda nu mai poate fi înfăşurată pe butucul debitor („repede înapoi"), întrucît motorul se opreşte. Înainte de oprire se aud scîrţîituri.
	CAUZA:	Tensiunea reţelei este prea scăzută. Sistemul de fricţiune al rolei colectoare este prost reglat.
	REMEDIUL:	Se verifică tensiunea reţelei. Se slăbeşte şurubul de reglaj al fitilului de pîslă din şaiba de pe axul rolei colectoare.
V	*SIMPTOMUL:*	Motorul funcţionează zgomotos.
	CAUZA:	Motorul este neuns sau lagărele sînt uzate.

	REMEDIUL:	Se unge motorul. Se înlocuiesc lagărele.
VI	*SIMPTOMUL:*	În poziţia „repede înapoi", magnetofonul funcţionează ca şi pe poziţia „repede înainte".
	CAUZA:	Cureaua de retur este ruptă. Firul de nylon care comandă şaiba intermediară de retur este rupt.
	REMEDIUL:	Se înlocuieşte cureaua sau firul de nylon.
VII	*SIMPTOMUL:*	Magnetofonul funcţionează numai în poziţiile „repede înainte" sau „repede înapoi". Axul de antrenare nu se mai roteşte.
	CAUZA:	Elasticul de pe volant s-a rupt.
	REMEDIUL:	Se înlocuieşte sau se coase din nou.
VIII	*SIMPTOMUL:*	Zgomote la presor sau la axele rolelor debitoare sau colectoare.
	CAUZA:	Piesele respective nu sînt unse.
	REMEDIUL:	Se ung cu puţin ulei.
IX	*SIMPTOMUL:*	Motorul se încinge anormal şi nu mai are putere. Eventual provoacă paraziţi în radioreceptor.

	CAUZA:	Motorul are spire în scurtcircuit.
	REMEDIUL:	Se rebobinează motorul.
X	*SIMPTOMUL:*	În poziția „repede înainte" banda nu poate fi înfășurată complet pe butucul colector.
	CAUZA:	Rola debitoare este frînată prea puternic.
	REMEDIUL:	Se slăbește puțin tensiunea resortului care acționează asupra frînei rolei debitoare.
XI	*SIMPTOMUL:*	Ghidul liniștitor nu mai stă în poziția lui normală. Tensiunea benzii în fața capetelor a scăzut.
	CAUZA:	Resortul care acționează asupra ghidului liniștitor a slăbit.
	REMEDIUL:	Se reglează din nou acest resort.
XII	*SIMPTOMUL:*	După schimbarea unei curele motorul pornește greu sau nu pornește de loc.
	CAUZA:	Cureaua nouă este prea scurtă și stă prea întinsă.
	REMEDIUL:	Se montează o curea potrivită.
XIII	*SIMPTOMUL:*	Cînd se trece de pe poziția „înainte" pe poziția „stop", rola debitoare rămîne blocată, eventual se rupe banda.

	CAUZA:	În poziția „stop" șaiba intermediară de retur continuă să atingă șaiba de pe axul rolei debitoare.
	REMEDIUL:	Se scurtează firul de comandă al șaibei intermediare de retur. Eventual se înlocuiește cureaua de retur cu una mai scurtă (dacă cea existentă s-a întins).
XIV	*SIMPTOMUL:*	Presorul nu mai răspunde la comanda butonului respectiv de acționare.
	CAUZA:	Firul de nylon care comandă presorul este rupt sau resortul s-a desprins.
	REMEDIUL:	Se înlocuiește firul respectiv sau se prinde la loc resortul.
XV	*SIMPTOMUL:*	Banda iese din dreptul axului de antrenare.
	CAUZA:	Axul de antrenare și presorul nu sînt paralele.
	REMEDIUL:	Se ajustează, în mod corespunzător.
XVI	*SIMPTOMUL:*	In dreptul axului se formează o buclă.
	CAUZA:	Banda atinge presorul înainte de a atinge axul.
	REMEDIUL:	Se corectează în mod corespunzător.

XVII	*SIMPTOMUL:*	Unghiul format de bandă în faţa capului universal a devenit mai mare. Tonul e înfundat.
	CAUZA:	S-a uzat ghidul mic din dreapta capului universal.
	REMEDIUL:	Se înlocuieşte ghidul cu unul nou.
XVIII	*SIMPTOMUL:*	Variaţii de viteză sub formă de „miorlăituri" care se succed regulat.
	CAUZA:	Elasticul care acţionează volantul a fost cusut cu un nod prea mare.
	REMEDIUL:	Se coase din nou.
XIX	*SIMPTOMUL:*	Variaţii de viteză sub formă de „miorlăituri" neregulate, care au loc sporadic.
	CAUZA:	Tensiunea reţelei oscilează. Banda patinează în dreptul axului de antrenare. Elasticul patinează.
	REMEDIUL:	Se verifică tensiunea reţelei. Se curăţă presorul de cauciuc. Se slăbeşte frîna care acţionează asupra rolei debitoare. Se înlocuieşte elasticul.
XX	*SIMPTOMUL:*	Banda se deplasează neregulat şi provoacă zgomote în dreptul ghidurilor.

	CAUZA:	Lățimea benzii este mai mare decît cea normală. Banda are suprafața prea aspră.
	REMEDIUL:	Se rebutează banda respectivă.
XXI	*SIMPTOMUL:*	Variații de viteză sub formă de tremurături. Sunetul apare răgușit.
	CAUZA:	Motorul are lagărele uzate. Elasticul care acționează volantul este prea rigid și nu amortizează vibrațiile motorului. S-au uzat șuruburile de prindere ale axului de antrenare sau s-a adunat șpan între șuruburi și bile.
	REMEDIUL:	Se înlocuiesc lagărele motorului. Se înlocuiește elasticul de pe volant. Se curăță sau se înlocuiesc șuruburile de prindere ale axului.
XXII	*SIMPTOMUL:*	Banda se deplasează regulat, dar cu viteză scăzută.
	CAUZA:	Tensiunea rețelei scăzută. Șuruburile de prindere ale axului de antrenare sînt prea strînse și frînează axul. Elasticul de pe volant a fost înlocuit cu unul de diametru mai mic. Motorul nu este uns. Rola debitoare este frînată prea puternic. Șuru-

bul de reglaj al sistemului de fricțiune al rolei colectoare apasă prea puternic pe fitilul de pîslă. Cureaua de cauciuc a șaibei intermediare de retur sau cureaua de piele a șaibei de pe axul rolei colectoare este prea scurtă.

REMEDIUL: Se verifică tensiunea rețelei. Se slăbește puțin șurubul superior de prindere al axului. Se montează pe volant un elastic identic cu cel care a fost inițial. Se unge motorul. Se slăbește frîna rolei debitoare. Se slăbește șurubul de reglaj al rolei colectoare. Se montează curelele corespunzătoare.

XXIII *SIMPTOMUL:* Viteza de deplasare a benzii a crescut.

CAUZA: Magnetofonul se află în rodaj. Elasticul care acționează volantul a fost înlocuit cu unul avînd diametrul mai mare.

REMEDIUL: Se așteaptă trecerea timpului de rodaj. Se montează un elastic identic cu cel care a fost inițial.

XXIV *SIMPTOMUL:* Se produc variații de viteză sub formă de „miorlăituri" numai spre sfîrșitul ruloului de bandă.

CAUZA: Rola debitoare prea puternic frînată. Banda patinează în dreptul presorului.

REMEDIUL: Se slăbește frîna rolei debitoare. Se curăță presorul, eventual resortul care acționează asupra lui se reglează din nou.

XXV *SIMPTOMUL:* Audiția este însoțită de scîrțîituri care se aud și (sau numai) în difuzor.

CAUZA: Capul universal este acoperit de oxid de fier.

REMEDIUL: Se curăță capul cu tetraclorură de carbon sau acetonă.

XXVI *SIMPTOMUL:* Ciocănind ușor în magnetofon, se aud pîrîituri în difuzor.

CAUZA: Contact electric defectuos.

REMEDIUL: Se verifică cablajul și se înlătură defecțiunea constatată.

XXVII *SIMPTOMUL:* Preamplificatorul nu mai funcționează pe redare.

CAUZA: Tub defectat. Comutatorul „înregistrare-redare" nu mai face contact. Piesă dezlipită sau defectă.

REMEDIUL: Se verifică și se înlocuiește eventual tubul stricat. Se curăță contactele comutatorului și se arcuiesc. Se înlocuiește piesa defectă.

XXVIII *SIMPTOMUL:* Înregistrarea are loc cu distorsiuni.

CAUZA: Nu mai există tensiune de premagnetizare.

REMEDIUL: Se verifică tubul oscilator și circuitele respective.

XXIX *SIMPTOMUL:* Ștergerea se produce incomplet sau nu se produce de loc.

CAUZA: Capul de ștergere uzat sau dereglat. Nu mai există tensiune pe capul de ștergere.

REMEDIUL: Se verifică starea capului de ștergere și poziția benzii în fața lui. Se verifică tubul oscilator și circuitele respective.

XXX *SIMPTOMUL:* Redarea s-a înfundat, nu mai există tonuri înalte. A scăzut nivelul redării.

CAUZA: S-a uzat sau s-a dereglat capul universal.

REMEDIUL: Se verifică starea capului universal și poziția benzii în fața lui. Se verifică funcționarea preamplificatorului.

XXXI *SIMPTOMUL:* Audiția este însoțită de zgomote nu prea puternice, care sînt proporționale cu tăria sunetului.

CAUZA: Capul universal uzat. Fanta capului nu este șlefuită (cînd se montează un cap nou).

REMEDIUL: Se înlocuiește capul universal. Se șlefuiește capul sau se lasă să funcționeze pînă ce șlefuirea se produce datorită benzii. Se verifică cu lupa paralelismul muchiilor celor două pachete de tole ale capului.

XXXII *SIMPTOMUL:* Audiția este însoțită de un zgomot de fond (brum) puternic.

CAUZA: S-a dereglat blindajul magnetic al capului universal sau bobina de compensare a brumului.

REMEDIUL: Se reglează din nou blindajul sau bobina de compensare.

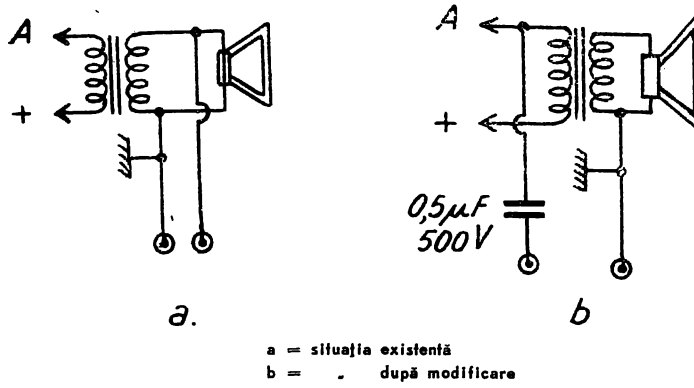
Înregistrarea emisiunilor radiofonice preferate

Una din aplicațiile cele mai tentante ale magnetofonului o constituie posibilitatea de a înregistra și de a păstra pe bandă pentru timp nelimitat un program muzical sau vorbit care ne interesează deosebit de mult.

Înregistrarea poate avea loc, indiferent dacă programul respectiv este transmis de una din stațiile noastre din gama undelor medii sau lungi, de o stație lucrînd în gama undelor ultrascurte (UKW) sau dacă este vorba de sunetul care însoțește emisiunea de televiziune. Ceea ce diferă este modul de conectare al magnetofonului la aparatul de radio sau televizor și — într-o măsură oarecare — reglajul acestora.

Precum am văzut mai înainte, magnetofonul nostru este prevăzut cu o pereche de borne de atac „radio". La aceste borne semnalul audio exterior trebuie să aibă o tensiune relativ mare, întrucît el se aplică, fără nici o amplificare suplimentară, direct capului universal. Din această cauză, el se culege dintr-un punct al etajului final al receptorului unde nivelul este corespunzător. Un astfel de punct este anodul tubului amplificator de putere.

Marea majoritate a radioreceptoarelor moderne sînt prevăzute cu borne de „difuzor suplimentar" de



a = situația existentă
b = . după modificare

Fig. 88.

impedanță mică (4—5 ohmi), legate la înfășurarea secundară a transformatorului de ieșire. Din această cauză, amatorul va trebui să desfacă legăturile la aceste borne, în interiorul receptorului, și să le înlocuiască conform celor arătate în figura 88 a și b. Practic, este necesară doar dezlipirea firului care vine de la capătul „cald" (cel care nu este legat la masă) al transformatorului de ieșire, întrucît borna cealaltă rămîne legată la masă și în noua situație. Dacă amatorul preferă, el poate lăsa bornele așa cum sînt, dispunînd în schimb alte două borne pentru a fi folosite la înregistrare. În acest caz, borna „caldă" se va conecta la anodul tubului final prin intermediul condensatorului de 0,5 MF/500 V, iar borna cealaltă se va conecta la masa receptorului (fig. 89).

Legătura dintre aparatul de radio și magnetofon se va face cu ajutorul unui cordon blindat de 1—2 metri lungime, a cărui tresă metalică se conectează la bornele de masă ale receptorului și magnetofonului.

Efectuînd înregistrarea în acest fel, nivelul înregistrării — controlat de ochiul magic — depinde direct de volumul audiției în difuzorul receptorului.

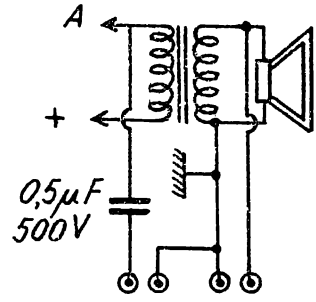


Fig. 89.

O altă posibilitate de a efectua înregistrări după radio este aceea de a culege semnalul audio imediat după etajul de detecție al receptorului. Această variantă este recomandabilă atunci cînd receptorul pe care-l avem la dispoziție nu comportă un etaj final de calitate. În acest caz, este preferabil să obținem tensiunea de audiofrecvență înaintea etajelor de joasă frecvență ale receptorului, pentru ca distorsiunile sau zgomotul de fond ale acestora să nu fie... imortalizate pe bandă (desigur că ar mai fi o soluție: să ne reparăm receptorul!).

În această a doua variantă, semnalul se va culege dintre capătul „cald" al potențiometrului de volum al receptorului și masa (fig. 90). Tensiunea pe care o obținem acum este însă mică. Din această cauză, ea nu mai poate fi aplicată capului universal fără a fi în prealabil supusă unei amplificări. În consecință, nu se vor mai utiliza bornele „radio" ale magnetofonului, ci bornele „microfon". Adaptarea se face prin intermediul unui divizor de tensiune R1—R2. Condensatorul C servește la ridicarea frecvențelor înalte în timpul înregistrării.

Modul acesta de a efectua înregistrarea prezintă un avantaj: nivelul de înregistrare este independent

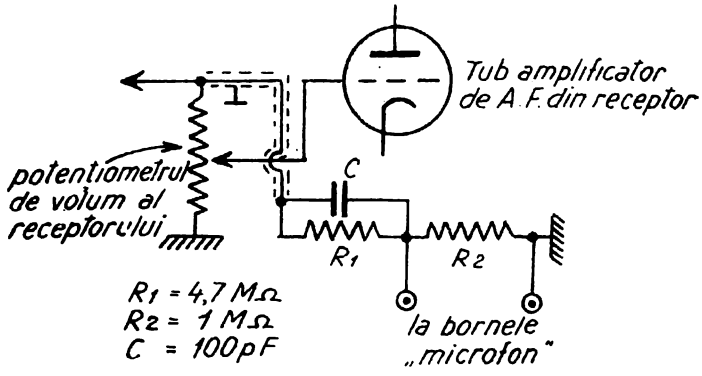


Fig. 90.

de volumul audiției în difuzorul receptorului. Acesta din urmă se reglează normal, din potențiometrul receptorului, iar nivelul de înregistrare se reglează din potențiometrul P1 al magnetofonului.

Ca și în cazul precedent, legătura dintre receptor și magnetofon se va face cu ajutorul unui cordon blindat. Dacă vom dispune o pereche de borne suplimentare de înregistrare pe receptor, atunci legătura dintre acestea și potențiometrul de volum al receptorului se va efectua tot cu un fir de conexiune blindat. Tresa metalică a acestuia se va conecta la capătul „rece" al potențiometrului. Legarea magnetofonului la receptor nu influențează cu nimic audiția obținută în difuzorul acesteia.

Înregistrările după posturi de radiodifuziune emițînd cu modulație de amplitudine se vor face întotdeauna cu potențiometrul de ton al receptorului reglat pentru „ton deschis". Dacă receptorul este prevăzut cu reglaj separat de ton pentru frecvențe înalte și joase,

ambele vor fi reglate la maximum. În cazul înregistrării emisiunilor vorbite, se va reduce însă amplificarea la frecvențe joase.

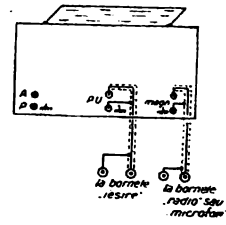


Fig. 91.

Înregistrarea după posturi cu modulație de frecvență se va face — în cazul programelor muzicale — cu tonul ceva mai închis, pentru a se evita supramodularea benzii la frecvențe înalte.

Înregistrarea după televizor se va face folosind bornele care există în acest scop (modelul TEMP-2 are prevăzute borne care se vor conecta la intrarea P.U. a magnetofonului, iar dacă ochiul magic nu se închide, la bornele „microfon"). Dacă televizorul nu este prevăzut cu borne speciale, se va proceda ca și în cazul unui receptor obișnuit.

Atunci cînd vrem să efectuăm o înregistrare după radio, vom porni motorul magnetofonului cu cca 1 minut mai devreme (presorul] nefiind apăsat) și vom pune comutatorul în poziția „înregistrare". Reglăm apoi nivelul corect observînd ochiul magic. Cu cîteva secunde înainte de începerea programului care ne interesează acționăm butonul de comandă al presorului și înregistrarea poate începe. La terminarea înregistrării depărtăm întîi presorul de ax, apoi oprim motorul și punem comutatorul în poziția „redare". Dacă audiția benzii se va face prin receptor, îl punem pe acesta în poziția P. U., și după ce am rebobinat banda, putem asculta rezultatele înregistrării, bornele de ieșire ale magne-

tofonului fiind legate la bornele P. U. ale receptorului cu ajutorul unui cordon ecranat, de lungime corespunzătoare (fig. 91).

Înregistrarea după microfon

Pentru a efectua înregistrări directe după microfon vom utiliza un model piezoelectric sau dinamic. De calitatea microfonului depinde în primul rînd calitatea înregistrării. Dacă nu intenționăm să înregistrăm decît programe vorbite, pretențiile nu vor trebui să fie prea mari. Dacă intenționăm însă să înregistrăm mici formații instrumentale, este necesar să utilizăm o piesă de calitate, pentru a putea obține o redare cît mai apropiată de original.

Cînd se va vorbi la microfon, se va păstra o distanță de aproximativ 10 cm de acesta și se va regla potențiometrul de volum al magnetofonului în mod corespunzător. Vorbirea la o distanță prea mare de microfon necesită o amplificare mai mare și o dată cu aceasta va crește și sensibilitatea microfonului la zgomote înconjurătoare.

Artiștii amatori se pot servi foarte bine de acest magnetofon pentru a imortaliza pe bandă propriile lor producții sau pentru a aprecia — ca auditori — calitatea artistică a acestora. Mai mult—se pot concepe programe speciale care să fie apoi redate de pe bandă în cadrul unei stații locale de radioficare. În acest caz, amatorii vor putea improviza diferite efecte sonore care să dea mai multă autenticitate programului respectiv. Astfel de efecte se obțin cu dispozitive deosebit de simple și vor

fi folosite după necesități. Figura 92 este suficient de explicită. Cu ajutorul celor două sonerii vom putea imita sunetul telefonului, al soneriei din casă etc. Pentru a obține sunete felurite putem folosi și cutii goale de conserve, tăvi metalice ș.a.m.d. Efecte deosebite putem obține prin lovirea cu un ciocănaș de lemn a unei plăci subțiri de tablă de formă dreptunghiulară sau a unui tub metalic, gol pe dinăuntru, îndoit în formă de U. Aceste obiecte se vor suspenda pe o bară prin legături de piele sau sfoară.

Pentru a imita zgomotul produs de un automobil care frînează brusc, se va realiza un dispozitiv compus dintr-o bucată de scîndură în care s-au bătut trei cuie mai lungi ale căror vîrfuri se vor îndoi foarte puțin în afară și care se vor freca de o bucată de tablă nevopsită Înlocuind tabla cu o bucată de geam, vom obține un efect diferit.

Cu un motor de ventilator, a cărui elice se înlocuiește cu patru bețe de lemn de cîte 40 cm fiecare, putem imita vîntul sau furtuna.

Confecționînd din cutii din carton dispozitivul arătat în figura 92 și turnînd sare pe „tobogan", reproducem zgomotul ploii.

Dacă umplem cu sare o pungă din pînză și apăsăm apoi ritmic cu degetele pe pungă, vom crea impresia unui om care pășește în zăpadă.

Două bucăți plate de lemn pe care s-a lipit glaspapir și care se vor freca una de alta vor crea iluzia unei locomotive.

O bucățică de celofan imită focul atunci cînd este îndoită.

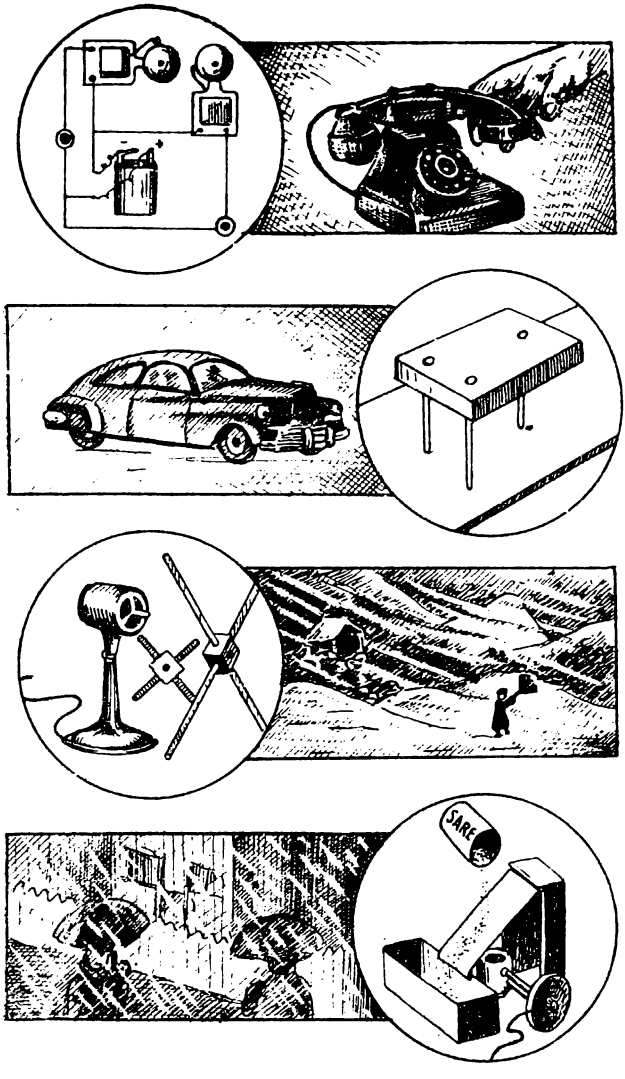


Fig. 92.

Un chibrit care se aprinde poate fi imitat... aprinzînd un chibrit la 50 cm de microfon și apropiindu-l apoi imediat de acesta.

Amatorul va putea descoperi multe alte efecte sonore de succes. El nu trebuie însă să uite că microfonul este acela care transformă zgomotele produse prin mijloacele arătate mai sus în efecte sonore. Fără microfon, zgomotele respective vor rămîne doar... zgomote.

Pentru înregistrarea unei formații orchestrale, amplasarea microfonului va fi determinată de amator prin încercări succesive. Ca regulă generală, dacă orchestra cuprinde instrumente de suflat și instrumente cu coarde, microfonul va fi plasat mai aproape de acestea din urmă.

Înregistrarea după alt magnetofon

Copierea unei benzi de magnetofon este o operație care are loc ori de cîte ori... doi posesori de magnetofoane se întîlnesc.

Aceasta este de altfel inevitabil, întrucît totdeauna unul găsește ceva „interesant" la celălalt, iar acesta din urmă dorește și el ceva în „schimb".

Dacă redarea se face de pe magnetofonul nostru, vom „ oferi" celui care înregistrează un semnal de aproximativ 1 volt, de la bornele „ieșire" ale magnetofonului (fig. 93). Dacă noi sîntem cei ce înregistrăm, vom aplica semnalul „primit" de la celălalt magnetofon la bornele P. U. ale

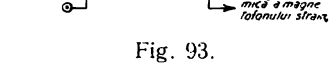


Fig. 93.

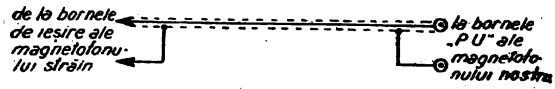


Fig. 94.

magnetofonului nostru şi vom efectua înregistrarea normal (fig. 94).

Putem proceda şi altfel: semnalul primit va fi aplicat la bornele P. U. ale receptorului, iar bornele de

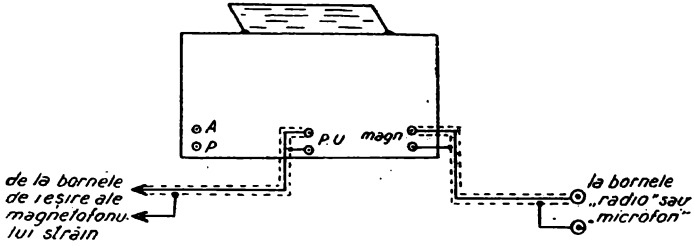


Fig. 95.

ieşire pentru înregistrare ale acestuia vor fi conectate la magnetofonul nostru (fig. 95).

Copierea discurilor

Pentru a putea copia un disc, cordonul ecranat al picupului se va conecta la bornele P. U. ale magnetofonului, avînd grijă ca tresa metalică să corespundă cu borna de masă. Înainte de copierea discului, se va pune magnetofonul în poziţia „înregistrare" şi se va determina nivelul optim prin ascultarea acelei părţi a discului unde nivelul sunetului este mai ridicat. Se va trece apoi la operaţia de copiere, avînd grijă ca întotdeauna să aşezăm întîi picupul pe primul

șanț al discului și abia după aceea să acționăm butonul presorului pentru a pune în mișcare banda. În acest fel se evită înregistrarea — supărătoare — a zgomotelor provenind de la o așezare incorectă a brațului pe disc.

Dacă la copierea unui disc modern, de durată mare, se constată o lipsă marcată de sunete grave (bași) sau se observă supramodularea benzii la sunete acute, cu toate că ochiul magic nu indica aceasta, va fi necesar să refacem înregistrarea, intercalînd însă în prealabil o rezistență de 100—500 kiloohmi în serie cu firul central al cordonului ecranat al picupului (fig. 96).

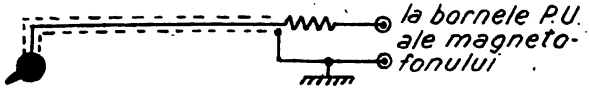


Fig. 96.

Copierea discurilor se va putea face și prin intermediul radioreceptorului (fig. 97). Picupul se va conecta la bornele P. U. ale receptorului, iar magnetofonul

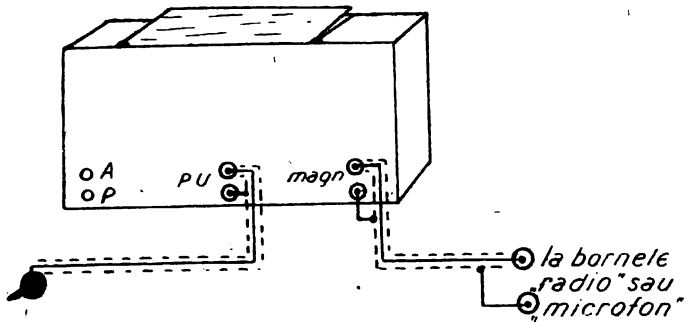


Fig. 97.

la bornele de înregistrare stabilite dinainte. Dacă apar defecțiunile semnalate mai înainte, nu vom mai recurge la soluția intercalării unei rezistențe, ci vom închide tonul din potențiometrul receptorului. Eventual vor fi necesare mai multe încercări succesive pentru determinarea poziției corecte. Odată stabilită o vom nota într-un fel oarecare, pentru a ne servi și cu alte ocazii.

Suprapunerea a două surse de program

Amatorii cu înclinații artistice vor putea, de exemplu, copia pe bandă o selecțiune de discuri favorite, însoțite de comentarii personale. Sau vor putea comenta un program muzical transmis prin radio.

În primul caz, picupul se va conecta la bornele P. U. ale receptorului — bornele „ieșire" pentru magnetofon fiind libere — iar microfonul se va conecta la locul lui. Dozarea „amestecului" se va face cu ajutorul potențiometrului de volum al receptorului, respectiv al potențiometrului P1 al magnetofonului.

În al doilea caz, se va aplica semnalul radio la bornele „radio" ale magnetofonului, iar microfonul se va conecta la bornele respective. În această situație, potențiometrul receptorului va controla nivelul programului radiofonic, iar potențiometrul magnetofonului nivelul comentariului însoțitor.

Lipirea benzilor de magnetofon

În mod normal, banda de magnetofon nu trebuie să se rupă, și ca atare operația de lipire nu constituie

o preocupare importantă a celui ce posedă un magnetofon. Din păcate însă, fie din cauza unei manipulări greșite, fie din cauza desfacerii unei lipituri existente, banda se poate rupe, și ca atare trebuie să știm cum trebuie să procedăm în acest caz.

Lipirea benzii are loc în condiții optime atunci cînd pentru aceasta se folosește o bandă specială, avînd aceeași lățime ca și banda de magnetofon și fiind ceva mai subțire ca aceasta. Astfel de bandă de lipit nu este însă la îndemîna amatorului în prezent și din această cauză el va folosi fie o bandă transparentă de lipit, fie o soluție pe care o va prepara singur.

Banda de magnetofon ruptă se va tăia la un unghi de 45° față de muchie și se suprapun capetele în așa fel încît marginile lor să formeze o linie dreaptă. După aceea se aplică o bucată de cca 2 cm lungime bandă de lipit, pe partea tipărită a benzii de magnetofon (partea opusă celei care poartă stratul activ), și se taie marginile benzii de lipit în așa fel încît ele să nu depășească marginile benzii de magnetofon (fig. 98).

În cazul folosirii unei soluții de lipit, banda se va putea tăia drept, iar soluția se va aplica, în cantitate mică, pe stratul activ al benzii, pe o lungime de cca 7—8 mm. O cantitate prea mare de soluție duce la dizolvarea stratului activ de pe bandă, iar o cantitate prea mică duce la o lipitură nesigură.

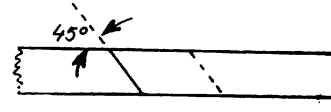


Fig. 98.

Soluția de lipit se poate realiza după următoarea rețetă:

Acetonă . . . . . 150 g;
Nitrobenzen . . . . . 50 g;
Acid acetic glacial . . 45 g;
Acetat de butil . . . 20 g.

Există și alte rețete care dau rezultate asemănătoare. Rețeta de mai sus este convenabilă pentru lipirea benzilor de magnetofon cu suport din acetat de celuloză, care sînt cele mai răspîndite la ora actuală în țară noastră.

Fonotecarea

Prin fonotecare se înțelege operația de prelucrare a benzilor de magnetofon înregistrate care constă din înlăturarea — prin tăierea și eliminarea bucății de bandă respective — unor pasaje muzicale sau vorbite care nu trebuie să facă parte din programul definitiv. Fonotecarea se practică pe scară largă în cadrul radiodifuziunii sau a întreprinderilor de fabricat discuri, deci în lumea profesională. Ea nu se practică decît rareori de către amatori din două motive:

I — Amatorul nu are în general la dispoziție o cantitate prea mare de bandă, așa încît, din considerente economice, preferă să nu facă risipă;

II — Amatorul efectuează înregistrarea pe două piste și ca atare tăierea benzii în interesul ajustării programului de pe o pistă duce în mod inevitabil la distrugerea înregistrării pe pista alăturată.

Fonotecarea necesită o oarecare experiență. Banda se va deplasa manual pînă în dreptul locului unde

începe porțiunea care urmează să fie eliminată. Apoi banda se taie cu mare atenție (eventual făcînd în prealabil un semn cu creionul) și se taie din nou înainte de locul unde începe porțiunea pe care dorim să o păstrăm. Urmează apoi lipirea, așa cum s-a arătat în paragraful precedent.

Regenerarea benzilor vechi

Uneori amatorul are posibilitatea să cumpere prin unitățile „Consignația" sau „Muzica" bandă de magnetofon uzată, la un preț foarte convenabil. Această bandă cuprinde însă adeseori mici porțiuni deformate mecanic sau porțiuni cuprinzînd lipituri foarte dese. În general, lipiturile existente în aceste rulouri de bandă nu sînt prea sigure și este bine ca ele să fie controlate cu răbdare și refăcute acolo unde este cazul. Autorul recomandă procedeul pe care-l folosește el însuși, și anume acela de a elimina definitiv bucățile de bandă mai scurte de 20 metri și de a reface toate lipiturile. În acest fel se pierde în mod practic cam 20—30% din lungimea de bandă cumpărată (plus vreo 2 ore de muncă migăloasă), dar se cîștigă în schimb un rulou de bandă de calitate bună și care poate fi ulterior utilizat cu încredere. Amatorul să țină minte că paguba de mai sus este mai mică decît cea care poate surveni prin pierderea unui program mult așteptat sau prin efectuarea unei înregistrări pe o bandă care la redare va da o audiție de calitate slabă.

Păstrarea benzilor de magnetofon

Pentru o bună conservare a benzilor de magnetofon, acestea se vor păstra în cutii închise, ferite de praf și umezeală sau căldură prea mare. De asemenea benzile vor fi ferite cu grijă de vecinătatea unor cîmpuri magnetice. Astfel de cîmpuri pot fi create de magnetul unui difuzor, de un motor electric etc.

Este în interesul celui care folosește magnetofonul ca el să țină o evidență clară a înregistrărilor efectuate, marcînd și durata fiecărei înregistrări. În acest fel se va putea identifica rapid orice porțiune de bandă dorită.

Pentru ca banda să nu se desfășoare în cutie, ea va fi înconjurată de un elastic de lungime corespunzătoare sau capătul se va lipi.

Oricît de perfectă ar fi o instalație de redare a sunetului, ea suferă totuși de o lipsă esențială: direcționalitatea. Această lipsă face ca și urechea cea mai puțin antrenată să poată oricînd percepe diferența care există între o audiere directă a unei orchestre și audierea ei printr-un sistem audio oarecare.

Omul este în stare să deosebească direcția sunetului datorită faptului că sunetul nu ajunge în același moment la ambele sale urechi. Astfel, de exemplu, el poate spune — cu ochii închiși — că pe o scenă viorile se află situate în partea dreaptă, iar pianul în partea stîngă. Cu cît el se va apropia mai mult de această scenă, cu atît direcționalitatea va fi mai marcată. Dacă se va depărta mult de orchestră, el nu va mai sesiza însă amplasarea instrumentelor.

Dacă același ascultător va audia orchestra printr-un difuzor (sau chiar prin mai multe difuzoare legate la aceeași sursă de program), el va putea stabili doar direcția din care provine *ansamblul* sunetelor emise de orchestră, fără însă ca să mai poată distinge direcția grupelor de instrumente. Avem de-a face în acest caz cu o reproducere *monaurală* a sunetului.

Dacă dorim să reproducem sunetul pe cale electroacustică și să menținem calitatea realistică a direcției, este clar deci că va trebui să folosim cel puțin *două*

canale independente — unul pentru a transmite sunetele auzite de urechea stîngă, iar unul pentru a transmite sunetele auzite de urechea dreaptă. Un astfel de sistem de reproducere a sunetului se numește sistem *binaural*.

Un sistem binaural perfect ar putea fi compus dintr-un „cap artificial" așezat în locul ascultătorului din sala de concert. Acest „cap" ar avea în loc de urechi cîte un microfon, care la rîndul lor ar alimenta doi amplificatori și două căști așezate pe cîte o ureche a ascultătorului aflat în altă parte. Sunetul captat de microfonul din stînga al „capului" ar ajunge numai la casca de pe urechea stîngă, iar sunetul captat de microfonul din dreapta al „capului" numai la casca de pe urechea dreaptă. Presupunînd că microfoanele, amplificatorii și căștile sînt absolut egale, ascultătorul ar primi aceeași senzație sonoră ca și cum s-ar afla „în persoană" în sală, și am avea de-a face cu un sistem binaural perfect. O astfel de instalație nu permite însă decît o audiție individuală, și ca atare nu este practică.

Dacă în fața orchestrei s-ar afla un număr foarte mare de microfoane care ar alimenta fiecare cîte un amplificator și cîte un difuzor independent, acestea din urmă fiind plasate în fața ascultătorului aflat în altă parte, senzația sonoră ar fi iarăși foarte apropiată de realitate.

În mod practic, rezultate foarte bune se pot obține cu un număr mult mai mic de canale, cu condiția ca microfoanele care alimentează fiecare canal și difuzoarele respective să fie amplasate la o distanță suficient de mare unul de celălalt.

Un astfel de sistem, utilizînd două sau mai multe microfoane distanțate unul de celălalt și un număr corespunzător de difuzoare plasate în mod similar, precum și două sau mai multe canale de amplificare, se numește un sistem *stereofonic* de reproducere a sunetului. Acest sistem nu trebuie confundat cu sistemele de *sonoritate spațială* („3D") sau *pseudo-stereofonice* care se aplică la unele radioreceptoare moderne de clasă superioară și care se bazează pe alte principii. Stereofonia în radiodifuziune nu este posibilă decît cu condiția ca emisiunea să aibă loc pe cel puțin două canale distincte, așa cum s-a arătat mai sus. Aceasta este însă o problemă încă incomplet rezolvată din punct de vedere practic.

Astăzi se folosesc pe scară din ce în ce mai largă atît discurile stereofonice, cît și benzile de magnetofon înregistrate stereofonic. Și amatorul cu oarecare practică poate întreprinde cu succes unele experiențe foarte interesante în acest domeniu atît de atrăgător.

Înregistrarea magnetică stereofonică constă în înregistrarea simultană a două piste pe aceeași bandă cu semnalele captate de două microfoane plasate unul la dreapta și altul la stînga sursei sonore (sau plasate fiecare în dreptul unui vorbitor).

Capetele de magnetofon stereofonice sînt compuse din două capete obișnuite suprapuse, cu un spațiu anumit între cele două piste și cu fantele așezate riguros pe aceeași verticală.

Există două sisteme de capete stereofonice: unele care înregistrează (și redau) două piste de cîte 2,3 mm lățime (fig. 99 a) și altele care înregistrează două piste de cîte 1 mm lățime, folosind banda de două ori —

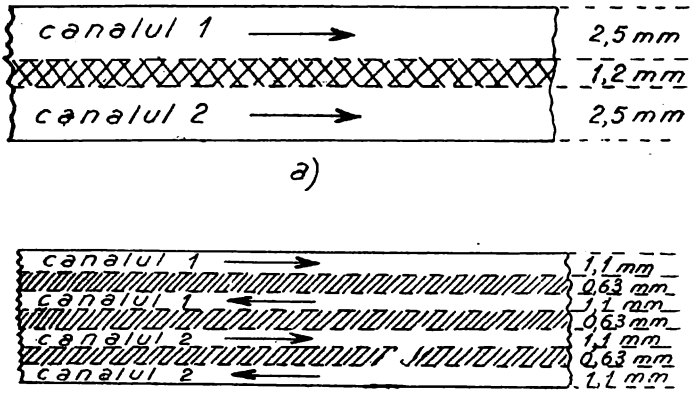


Fig. 99.

o dată la dus și o dată la întors (fig. 99 b). Acest ultim sistem se numește pe „patru piste" și împarte lățimea benzii în patru culoare, din care sînt folosite concomitent culoarele I și III și apoi, după inversarea rolelor, culoarele II și IV.

Construcția capetelor stereofonice este destul de dificilă, dar merită să fie încercată de amatorul dornic de a învăța mereu ceva nou și care este acum perfect familiarizat cu magnetofonul obișnuit.

Problemele cele mai mari care se pun la realizarea practică a capetelor stereofonice sînt: reducerea la minimum a inducției magnetice dintre cele două capete suprapuse și alinierea fantelor pe aceeași verticală.

Pentru reducerea inducției se folosește cîte un singur bobinaj la fiecare din cele două capete suprapuse: la capul de sus un bobinaj pe brațul stîng, iar la capul de jos un bobinaj pe brațul drept (sau invers).

Bobinajul trebuie să fie cît mai plat pe tole și se folosește sîrmă de 0,05 mm pentru capetele universale și de 0,1 mm pentru cele de ștergere. Numărul de spire va fi de 700, respectiv de 200 spire. Între cele două capete suprapuse se montează un disc de permalloy sau miumetal de 0,8 mm grosime, avînd diametrul tolelor. Acest disc servește ca blindaj magnetic. De fiecare parte a lui se lipește cîte un disc de cupru de 0,1 mm grosime, izolat pe suprafețele exterioare. Peste aceste suprafețe izolate se aplică cîte un disc de hares sau pertinax de 0,4 mm grosime, prevăzut fiecare cu o fereastră pentru adăpostirea bobinajelor (care nu trebuie să fie mai groase de 0,4 mm). În sfîrșit, de fiecare parte a plăcilor de pertinax se așază cîte un cap cu bobina respectivă, iar tot ansamblul se fixează într-un jug.

Cu ajutorul unei lupe puternice sau al unui microscop se mișcă cele două capete, pînă ce fantele cad riguros pe aceeași verticală, după care se strînge șurubul jugului și se șlefuiește capul. Distanța între piste va fi de 1,7 mm și fiecare canal va avea o lățime de 2,3 mm (deci lățimea pachetului de tole al fiecărui cap va fi corespunzătoare).

Datele de mai sus se referă la înregistrarea stereofonică pe două canale și ca atare banda se folosește o singură dată, după care se rebobinează pentru redare. Aceste date sînt informative și constituie rezultatele unor experiențe efectuate cu puțin timp înainte ca aceste rînduri să fie scrise. Amatorul va putea însă să le folosească ca punct de plecare pentru eventuale perfecționări.

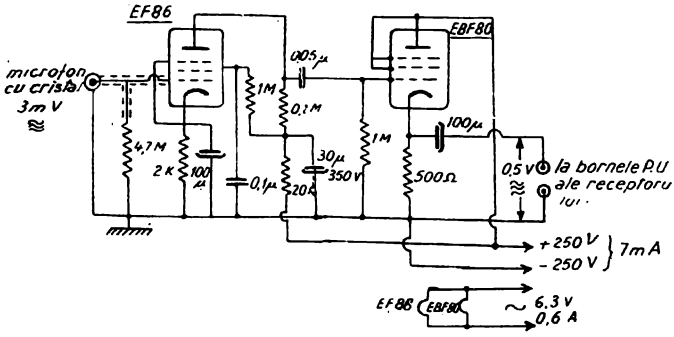


Fig. 100.

Pentru a putea efectua o înregistrare stereofonică avem nevoie de două microfoane și doi amplificatori.

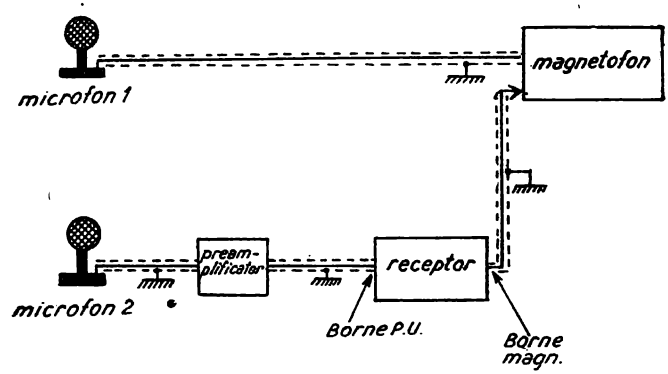


Fig. 101.

Unul din amplificatori va fi chiar cel din magnetofonul nostru. Al doilea se va improviza din partea de joasă frecvență a unui receptor, precedată de un preamplificator microfonic, a cărui schemă de principiu este arătată în figura 100.

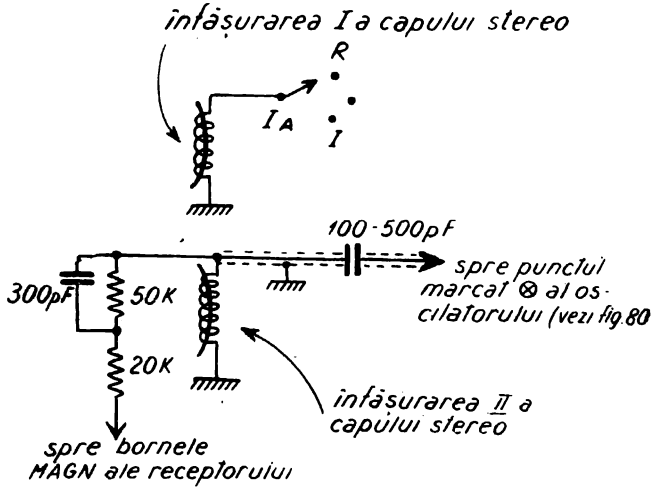


Fig. 102.

Tensiunea de premagnetizare se va lua de la oscilatorul existent. Schema electrică a întregului ansamblu, cu micile modificări de conexiuni necesare, este arătată în figurile 101 și 102. Nivelul corect de înregistrare, pentru fiecare canal în parte, se va stabili cu ajutorul ochiului magic, care — pentru această experiență — va fi conectat alternativ pe ambele canale. Tensiunea de premagnetizare corectă se va stabili așa cum s-a mai arătat. Reglajul acestei tensiuni se va face separat pentru fiecare înfășurare a capului universal stereofonic.

Pentru ca banda să poată fi înregistrată este necesar ca în prealabil ea să fie ștearsă. Întrucît capul de ștergere existent lucrează numai pe jumătate de pistă, se va șterge banda trecînd-o prin fața acestui

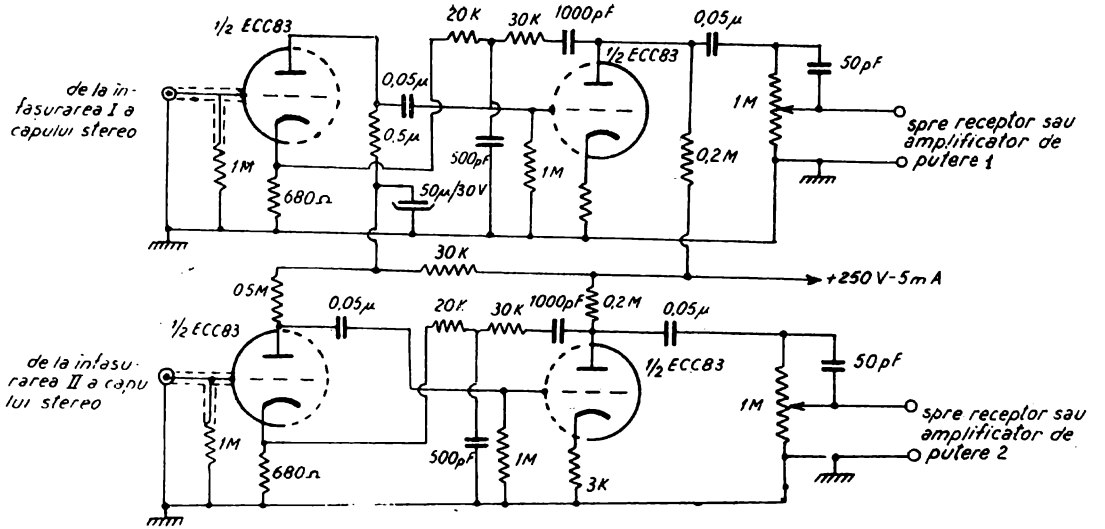

1/2 ECC83
20K
30K
1000pf
0,05µ
1/2 ECC83
50pf
de la înfășurarea I a capului stereo
0,05µ
0,5µ
1M
500pf
1M
0,2M
1M
spre receptor sau amplificator de putere 1
680Ω
50µ/30V
30K
+250V-5mA
05M
0,05µ
20K
30K
1000pf
0,2M
0,05µ
1/2 ECC83
1/2 ECC83
50pf
de la înfășurarea II a capului stereo
1M
spre receptor sau amplificator de putere 2
500pf
1M
680Ω
3K

Fig. 103

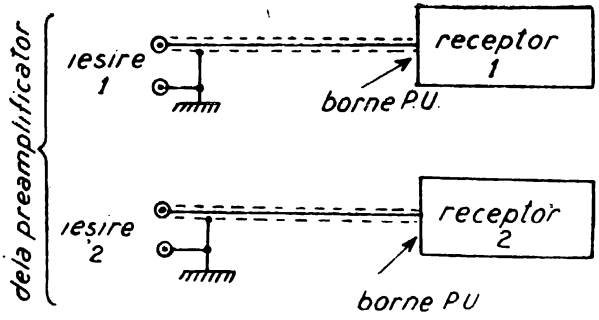


Fig. 104.

cap în ambele sensuri sau se va efectua ștergerea cu un magnet permanent.

Amplasarea microfoanelor la înregistrare va trebui stabilită experimental.

Redarea unei înregistrări stereofonice necesită doi amplificatori și două difuzoare. În acest scop, amatorul va putea utiliza două receptoare precedate de doi preamplificatori. Schema electrică a unui astfel de preamplificator special, dublu, este ilustrată în figura 103, iar o schiță de ansamblu în figura 104.

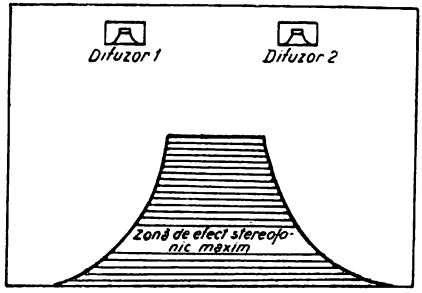
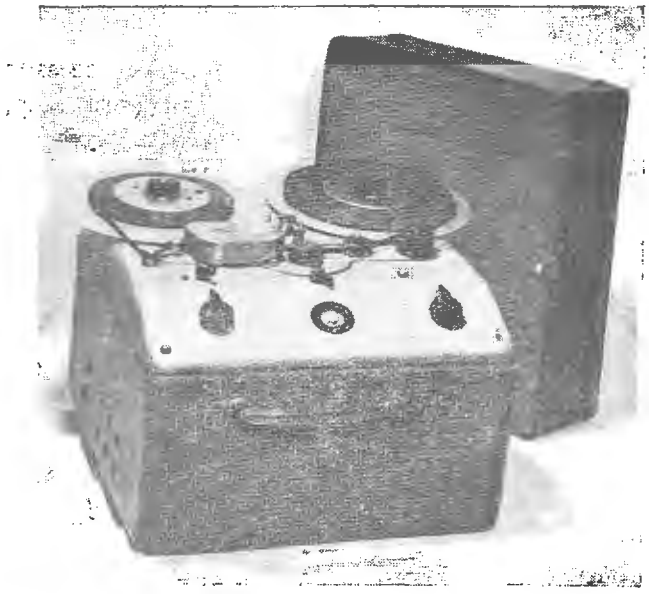


Fig. 105.

Amplasarea difuzoarelor la redare ar trebui, în mod teoretic şi în condiţii ideale, să fie asemănătoare amplasării microfoanelor la înregistrare. În mod practic, însă, amatorul va determina experimental amplasarea cea mai potrivită şi care oferă efectul stereofonic maxim. În acest sens, el se va ghida după modelul de amplasare indicat în figura 105.

În afară de poziţia propriu-zisă a difuzoarelor faţă de ascultător este important să se găsească şi o „balansare" optimă a nivelelor celor două canale. În acest scop se vor utiliza potenţiometrele de volum ale celor două radioreceptoare utilizate pentru aceste încercări.



Aspectul exterior al Magnetofonului

C U P R I N S

CUVÎNT ÎNAINTE 5
UN SCURT ISTORIC 9
PRINCIPIILE ELEMENTARE ALE ÎNREGISTRĂRII MAGNETICE 13
Înregistrarea 13
Redarea 14
Ştergerea 14
Purtătorul de sunet 15
Polarizarea 16
Caracteristica de frecvenţă 17
Efectul polarizării asupra sensibilităţii şi distorsiunilor 19
PĂRŢILE COMPONENTE ALE UNUI MAGNETOFON 22
Ansamblul mecanic 22
Ansamblul electronic 27
Capetele 38
CONSTRUCŢIA ANSAMBLULUI MECANIC 42
Privire generală 42
Construcţia pieselor şi a subansamblelor 47
Motorul şi transmisiile 82
CONSTRUCŢIA CAPETELOR DE MAGNETOFON 83
Construcţia capetelor din pachete de tole 85
Construcţia capetelor dintr-o singură tolă 91
Conexiunile capetelor 93
Demagnetizarea capetelor 94
Blindarea capetelor 95
CONSTRUCŢIA PĂRŢII ELECTRONICE 96
Preamplificatorul 96

REGLAJUL ŞI PUNEREA LA PUNCT A MAGNETOFONULUI 111

PARTEA MECANICĂ 111
Reglarea poziţiei ghidurilor 111
Reglajul poziţiei capetelor 112
Ajustarea blindajului capetelor 114
Reglarea presorului 114
Reglajul resortului ghidului liniştitor 115
Reglajul şuruburilor ce susţin axul de antrenare 117
Reglajul frînei rolei debitoare 118
Reglajul şaibei intermediare de retur 118
Reglajul rolei colectoare 121
Stabilirea vitezei corecte de deplasare a benzii 122

PARTEA ELECTRICĂ 124
Stabilirea tensiunilor de alimentare a motorului în poziţia „retur" 124
Reglajul corecţiei de frecvenţă 125
Reglajul oscilatorului de înaltă frecvenţă 128
Reglajul curentului de ştergere 129
Reglajul curentului de polarizare 131
Reglajul nivelului de înregistrare şi al indicatorului optic 134
Reducerea zgomotului de fond la redare 137

ÎNTREŢINEREA ŞI DEPANAREA MAGNETOFONULUI 140
Întreţinerea magnetofonului 140
Depanarea magnetofonului 142

APLICAŢIILE ŞI MODUL DE EXPLOATARE 153
Înregistrarea emisiunilor radiofonice preferate 153
Înregistrarea după microfon 158
Înregistrarea după alt magnetofon 161
Copierea discurilor 162
Suprapunerea a două surse de program 164
Lipirea benzilor de magnetofon 164
Fonotecarea 166
Regenerarea benzilor vechi 167
Păstrarea benzilor de magnetofon 168

STEREOFONIA ŞI MAGNETOFONUL STEREOFONIC 169

ÎN ACEIAȘI COLECȚIE
AU MAI APĂRUT:

ALEXANDRESCU R.	PRIETENI CU ARIPI
BOGHIȚOIU I.	LABORATORUL RADIOAMATORULUI
COTARIU M. – TURBURI M.	SĂ ÎNVĂȚĂM DESENUL TEHNIC
DOIARENKO A. G.	AGRONOMIA DISTRACTIVĂ
LINARU I.	ACVARIUL MEU
NISTOR M.	PLANTE NOI ÎN GRĂDINIȚA NOASTRĂ
PETRESCU L.	CHIMISTUL CASEI
ȘEPELEV A.	MICUL TÎMPLAR
TANCIU M. – RACZ G.	GHIDUL RADIOAMATORULUI CONSTRUCTOR

Lei 3,70